L 5669 F

grkg

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

verlag modernes lernen
P.O.B. 100 555
D - 4600 Dortmund 1

Die Humankybernetik (Anthropokybernetik) umfaßt alle jene Wissenschaftszweige, welche nach dem Vorbild der neuzeitlichen Naturwissenschaft versuchen, Gegenstände, die bisher ausschließlich mit geisteswissenschaftlichen Methoden bearbeitet wurden, auf Modelle abzubilden und mathematisch zu analysieren. Zu den Zweigen der Humankybernetik gehören vor allem die Informationspsychologie (einschließlich der Kognitionsforschung, der Theorie über „künstliche Intelligenz" und der modellierenden Psychopathometrie und Geriatrie), die Informationsästhetik und die kybernetische Pädagogik, aber auch die Sprachkybernetik (einschließlich der Textstatistik, der mathematischen Linguistik und der konstruktiven Interlinguistik) sowie die Wirtschafts-, Sozial- und Rechtskybernetik. - Neben diesem ihrem hauptsächlichen Themenbereich pflegen die GrKG/Humankybernetik durch gelegentliche Übersichtsbeiträge und interdisziplinär interessierende Originalarbeiten auch die drei anderen Bereiche der kybernetischen Wissenschaft: die Biokybernetik, die Ingenieurkybernetik und die Allgemeine Kybernetik (Strukturtheorie informationeller Gegenstände). Nicht zuletzt wird auch metakybernetischen Themen Raum gegeben: nicht nur der Philosophie und Geschichte der Kybernetik, sondern auch der auf kybernetische Inhalte bezogenen Pädagogik und Literaturwissenschaft. -

La prihoma kibernetiko (antropokibernetiko) inkluzivas ĉiujn tiajn sciencobranĉojn, kiuj imitante la novepokan natursciencon, klopodas bildigi per modeloj kaj analizi matematike objektojn ĝis nun pritraktitajn ekskluzive per kultursciencaj metodoj. Apartenas al la branĉaro de la antropokibernetiko ĉefe la kibernetika psikologio (inkluzive la ekkon-esploron, la teoriojn pri „artefarita intelekto" kaj la modeligajn psikopatometrion kaj geriatrion), la kibernetika estetiko kaj la kibernetika pedagogio, sed ankaŭ la lingvokibernetiko (inkluzive la tekststatistikon, la matematikan lingvistikon kaj la konstruan interlingvistikon) same kiel la kibernetika ekonomio, la socikibernetiko kaj la jurkibernetiko. - Krom tiu ĉi sia ĉefa temaro per superrigardaj artikoloj kaj interfake interesigaj originalaj laboraĵoj GrKG/HUMANKYBERNETIK flegas okaze ankaŭ la tri aliajn kampojn de la kibernetika scienco: la biokibernetikon, la inĝenierkibernetikon kaj la ĝeneralan kibernetikon (strukturteorion de informecaj objektoj). Ne lastavice trovas lokon ankaŭ metakibernetikaj temoj: ne nur la filozofio kaj historio de la kibernetiko, sed ankaŭ la pedagogio kaj literaturscienco de kibernetikaj sciaĵoj. -

Cybernetics of Social Systems comprises all those branches of science which apply mathematical models and methods of analysis to matters which had previously been the exclusive domain of the humanities. Above all this includes *information psychology* (including theories of cognition and 'artificial intelligence' as well as psychopathometrics and geriatrics), *aesthetics of information* and *cybernetic educational theory*, *cybernetic linguistics* (including text-statistics, mathematical linguistics and constructive interlinguistics) as well as *economic*, *social* and *juridical cybernetics*. - In addition to its principal areas of interest, the GrKG/HUMANKYBERNETIK offers a forum for the publication of articles of a general nature in three other fields: *biocybernetics*, *cybernetic engineering* and *general cybernetics* (theory of informational structure). There is also room for *metacybernetic* subjects: not just the history and philosophy of cybernetics but also cybernetic approaches to education and literature are welcome.

La cybernétique sociale contient tous le branches scientifiques, qui cherchent à imiter les sciences naturelles modernes en projetant sur des modèles et en analysant de manière mathématique des objets, qui étaient traités auparavant exclusivement par des méthodes des sciences culturelles („idéographiques"). Parmi les branches de la cybernétique sociale il y a en premier lieu la psychologie informationelle (inclues la recherche de la cognition, les théories de l'intélligence artificielle et la psychopathométrie et gériatrie modeliste), l'esthétique informationelle et la pédagogie cybernétique, mais aussi la cybernétique linguistique (inclues la statistique de textes, la linguistique mathématique et l'interlinguistique constructive) ainsi que la cybernétique en économie, sociologie et jurisprudence. En plus de ces principaux centres d'intérêt la revue GrKG/HUMANKYBERNETIK s'occupe - par quelques articles de synthèse et des travaux originaux d'intérêt interdisciplinaire - également des trois autres champs de la science cybernétique: la biocybernétique, la cybernétique de l'ingenieur et la cybernétique générale (théorie des structures des objets informationels). Une place est également accordée aux sujets métacybernétiques mineurs: la philosophie et l'histoire de la cybernétique mais aussi la pédagogie dans la mesure où elle concernent la cybernétique.

ISSN 0723-4899

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft **L 5669 F**

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines

grkg

HUMANKYBERNETIK

Inhalt ∗ Enhavo ∗ Contents ∗ Sommaire

Band 33∗Heft1∗März 1992



verlag modernes lernen - Dortmund

Die GRUNDLAGENSTUDIEN AUS KYBERNETIK UND GEISTESWISSENSCHAFT (grkg/Humankybernetik) wurden 1960 durch Max BENSE, Gerhard EICHHORN und Helmar FRANK begründet. Sie sind z.Zt. offizielles Organ folgender wissenschaftlicher Einrichtungen:

INSTITUT FÜR KYBERNETIK BERLIN e.V. (Direktor: Prof.Dr.rer.nat.habil Horst Völz, Berlin)

TAKIS - Tutmonda Asocio pri Kibernetiko, Informadiko kaj Sistemiko (prezidanto:D-ro Dan MAXWELL, Language Technology Baarn, Ĝenerala Sekretario: Inĝ. Milan ZVARA, Esperanto-Centro Poprad)

LA AKADEMIO INTERNACIA DE LA SCIENCOJ San Marino publikigadas siajn oficialajn sciigojn komplete en grkg/Humankybernetik.



Berichtigung

Bei der Erstellung unserer grkg-Zeitschrift ist unserer Druckerei bei der ersten Umschlagseite (innen) ein Fehler unterlaufen.

Die berichtigte Innenseite befindet sich auf dieser Rückseite.

Wir bitten um Entschuldigung.

grkg-Humankybernetik

Redaktion

Die GRUNDLAGENSTUDIEN AUS KYBERNETIK UND GEISTESWISSENSCHAFT (GrKG/Humankybernetik) wurden 1960 durch Max BENSE, Gerhard EICHHORN und Helmar FRANK begründet. Sie sind z.Zt. offizielles Organ folgender wissenschaftlicher Einrichtungen:

Institut für Kybernetik Berlin e.V. (Direktor: Prof. Dr. Uwe LEHNERT, Freie Universität Berlin)

TAKIS - Tutmonda Asocio pri Kibernetiko, Informadiko kaj Sistemiko (prezidanto: Prof. Inĝ. Aureliano CASALI, Instituto pri Kibernetiko San Marino; Generala Sekretario: d-ro Dan MAXWELL, Technische Universität Berlin)

La AKADEMIO INTERNACIA DE LA SCIENCOJ San Marino publikigadas siajn oficialajn sciigojn komplete en GrKG/Humankybernetik.

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft



Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines

Inhalt ∗ Enhavo ∗ Contents ∗ Sommaire **Band 33∗Heft1∗März 1992**



Verlag und Anzeigenverwaltung | *Eldonejo kaj anonc-administrejo* | Publisher and advertisement administrator | *Edition et administration des annonces*

verlag modernes lernen - Dortmund Borgmann KG

Ein Unternehmen der InterService BORGMANN® - Gruppe

P.O.B. 100 555 · Hohe Straße 39 · 4600 Dortmund 1 · Tel. 0049 0 231 / 12 80 08
Telex: 17 231 329 interS · Teletex 231 329 · FAX 02 31 / 12 56 40

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (März, Juni, September, Dezember) Redaktionsschluß: 1.des Vormonats. - Die Bezugsdauer verlängert sich jeweils um ein Jahr, wenn bis zum 1.Dezember keine Abbestellung vorliegt. - Die Zusendung von Manuskripten (gemäß den Richtlinien auf der dritten Umschlagseite) wird an die Schriftleitung erbeten, Bestellungen und Anzeigenaufträge an den Verlag. - Z.Zt. gültige Anzeigenpreisliste: Nr. 4 vom 1.1.1985.
La revuo aperadas kvaronjare (marte, junie, septembre, decembre). Redakcia limdato: la 1-a de la antaŭa monato. - La abondaŭro plilongiĝadas je unu jaro se ne alvenas malmendo ĝis la 1-a de decembro. - Bv. sendi manuskriptojn (laŭ la direktivoj sur la tria kovrilpaĝo) al la redaktejo, mendojn kaj anoncojn al la eldonejo. - Validas momente la anoncprezlisto 4 de 1985-01-01.
This journal appears quarterly (every March, June, September and December). Editorial deadline is the 1st of the previous month. - The subscription is extended automatically for another year unless cancelled by the 1st of December. - Please send your manuscripts (fulfilling the conditions set out on the third cover page) to the editorial board, subsription orders and advertisements to the publisher. - Current prices for advertisements: List no. 4 dated 1-1-85.
La revue apparait trimestriel (en mars, juin, septembre, decembre). Date limite pour la redaction: le 1e du mois precedant. - L'abonnement se continuera chaque fois par une annee, a condition que n'arrive pas le 1e de decembre au plus tard une revocation. - Veuillez envoyer, s.v.pl., des Manuscripts (suivant les indications sur la troisieme page de la couverture) a l'adresse de la redaction, des abonnements et des commandes d'anonces a celle de l'edition. - Au moment est en vigueur le tarif des anonces no. 4 du 1985-01-01.

Bezugspreis: Einzelheft 18,-DM, Jahresabonnement 72,-DM inkl. MWSt. und Versandkosten, Ausland 76,-DM

Druck: Reike Offset- und Siebdruck GmbH, D-4790 Paderborn-Wewer

Evoluinta kompreno de Interlingvistiko

de Werner BORMANN, Hamburg (D)

el la humanistika Sekcio de la Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino

Ankaŭ en la sciencojn enmarŝis la konsiderado pri utilo. La iam neekonomia mondo de la universitatoj kaj esplorinstitutoj intertempe orientiĝas je „monrimedoj el tria flanko". Ne estas mirige, ke ankaŭ AIS entiras la nocion de utilo: nun en siajn diskutojn pri sciencaj difinoj (Frank, Yashovardhan, Barandovská, 1991). Utila difino de interlingvistiko estas serĉata, ĉe kio la instrueblo definas la utilon. Tio kondukas tute logike al malvasta kompreno pri interlingvistiko. Ju pli malmulte da enhavo estas kovrata de unu scienco, des pli facile estas ĝin majstri, ĝin instrui, havi por ĝi docentojn. Se tio estas la bazo de rezonado, tiam „utila difino" devas esti limigita difino.

La unua difino de interlingvistiko estis tiel strikta. Nur planlingvoj estis, laŭ ĝi, la esplorcelo. Aldone apartenis al ĝi la tasko, ke la pri ĝi okupitaj sciencistoj trovu el tia esplorado la plej bonan planlingvon. Tiu pratempa aserto estas ankoraŭ nun aŭdebla. Tamen, „plej bone" estas tute subjektiva prijuĝo, kaj vere scienca difino ne povas havi ion tian kiel bazon. Tio ne ŝanĝiĝas, se la celdifino „plej bone"estas anstataŭigita per simila vorto: trovi taŭgan interkompreniĝlingvon estas tia surogato. Do tiu tempe unua difino posedas esencajn mankojn. Tial tiu difino el antaŭ jardekoj estas nun tute eksmoda. Nova nomo por la sama celo ne ŝanĝas ion.

Ankaŭ la alkroĉado de novaj esplorceloj al la malnova difino ne sanigas la menciitajn malfortaĵojn. La uzo de interlingvo kiel referenc- kaj pontolingvo, ĝia utilo por lingvoorientiga instruado, la pretigado de fakterminaroj kaj dokumentsistemoj estas akcesoraĵoj. Malgraŭ ili la historia difino restas malvasta. Ĝi kovras nur la parton de priskribado, de komparado kaj de pluevoluigado de planlingvoj. Eĉ se tia difino estas kiel limigo dezirata (kaj tial propono kun „utilo"), ĝi ne estas bazo por science progresiga laboro, ĉar ĝi konservas originan simplecon. Ripetado faras mankhavan eldiron ne akceptebla.

La scienca evoluo jam delonge forlasis tiun pracelon. La esplorado pri interlingvoj restas nur plu parto de interlingvistiko. Sed la aldonaĵo, ke el tio venu respondo al la esenca demando: kiu interlingvo?, prave malaperadis el la sciencaj rezonadoj. Tiuj optimumigoj eblas neniam el si mem, sed estas rezultoj de faktoj ekster la scienco. La scienco povas kontribui kriteriojn kaj skalojn de preferoj, sed ne fari la findecidon. Tial pro scienca pureco la plej malnova difino de interlingvistiko reduktiĝis jam de celaserta scienco al nur esplora: al la scienca pritraktado de interlingvoj kiel lingvoj.

Okazis do subtraho en la amplekso de la koncernata scienco. Kontraste al ĝia fruepoko ĝi malplivastiĝis. Scienco survoje al „utila difino"? Tio estas nur ŝajno. Paralele kreskis la kompreno pri la nesufiĉeco de tiu ĉi sole lingva interpreto. La afero, pri kiu temas, ja nur en sia kerno estas lingvo, interlingvo, eĉ interlingvoj. Ĉirkaŭ tiu ĉi temo ekzistas ĝia problemo. Objekto de scienca pritraktado devas esti kompleta fenomeno. Do al la sciencaj laboroj super lingvo adiciiĝis literatursciencaj, lingvosociologiaj kaj lingvopolitikaj konsideroj kaj eĉ la parolantarkoncerna temaro. Tiel detaligis i.a. A. Bormann (1976) kaj W. Bormann (1970). Tio estas nun la stato, kiel komprenas interlingvistikon la plej multaj sciencistoj, kiuj aktuale laboras pri tiu ĉi temokomplekso kaj kiuj tial nomas sin mem interlingvistoj. Ilia scienca deveno estas ne nur la lingvistiko, sed ankaŭ la sociaj sciencoj.

Kiam iu ajn en la Internacia Lingvo volas uzi nocion tre precize kaj ankaŭ tiel, ke li aŭ ŝi estu certe komprenata ankaŭ en aliaj lingvoregionoj, tiu kutimas rigardi en Plenan Ilustritan Vortaron. Tiu vortaro ne estas lingvodecida preskribaĵo, sed ĝi registras la vortojn tiel, kiel ili estas buŝe kaj skribe uzataj. La kolektitaj signifoj de vortoj havas la simplan celon certigi, ke la uzantoj povu interkompreniĝi en sia lingvo. Ĉar ĝi ne uzas naciajn lingvojn, sed nur la Internacian, ĝia priskribo de la vivanta lingvouzo okazas per vortdifinoj. En tiu baza verko staras pri interlingvistiko: „Scienco, kiu esploras la kondiĉojn sociologiajn, kulturajn kaj lingvistikajn de komuna norma lingvo uzota en la internaciaj rilatoj".

La „Gesellschaft für Interlinguistik", Berlin, fondita en 1991, konstatas, ke la scienco, pri kiu ĝiaj membroj laboras, havas la celon: „Esplorado de la problemoj de la internacia lingva komunikado kun ĉiuj ĝiaj aspektoj (inkluzive de la roloj de etnaj kaj planlingvoj kiel internaciaj komunikiloj); tio inkludas la esploradon de konstruprincipoj, strukturo, evoluo kaj aplikado de internaciaj planlingvoj".(Interlinguistische Informationen, 1991, p.4.)

La „Gesellschaft für Internationale Sprache", fondita en 1952, publikigis dum 28 jaroj (de 1957 ĝis 1984) en sia kvaronjara revuo „Interlingvistika Informa Servo" artikolojn kaj informojn pri lingvistikaj, sociologiaj kaj lingvopolitikaj aferoj kaj montris tiel sian komprenon pri la termino interlingvistiko.

La difino pri kio estas interlingvistiko estas do jam stabiliĝinta fenomeno. Kompreneble ĉiu ajn estas libera apliki individuajn konsiderojn kaj tial proponi alian difinon. Tio povas esti iu nova difino aŭ la malnova pratempa difino. Kvankam ĉies rajto estas rekoninda, estas tamen permesite dubi, ĉu tio evoluigas la sciencan laboron. La nuntempe valida difino estas ja la produkto de progreso el la akumulado de scioj en tiu scienco. Returni komplete tiun ĉi sinsekvon de ekkonoj tiel longe, ĝis oni estas alveninta ĉe la komenco, estas paŝado malantaŭen. Io tia nur taŭgas, se oni deklaras la ĝisnunan vojon maltaŭga ĉeno de esplorlaboroj. Sed por tia supozo ne ekzistas signoj. Se do la pasintaj jardekoj ne estis misevoluo, tiam retroevoluo ne estas konsilinda. Male, la okazinta evoluo havis sian sencon.

Kiam la serĉata difino havas kiel bazon konsiderojn pri utilo, estas necese prilumi tiun ĉi utilon konekse al la diskuto pri difino. Forstreki kompletajn ĉapitrojn el la tuto de pene rekonita scienco signifas, ke la forstrekinto devas ĉiam denove klarigi, kion li aŭ ŝi volas diri, kiam la nomo de la menciita scienco aperas. Anstataŭ mallonga interkonsento pri la scienco surbaze de komunaj spertoj, necesas tiam detale paroli ĉiu pri sia difino devianta de la normo. Ĉio ekster la ĝenerale akceptita bazo bezonas tiajn aldonajn klarigojn. La scienca konversacio fariĝas pli komplika anstataŭ pli simpla. Tio ne estas utila. Enŝteliĝas ankaŭ la granda danĝero de perdo de tempo por vere scienca laboro, ĉar ĝin nun okupas nefiniĝanta difindisputo. Tiel nova difino estas rekte malutila.

Mezurilo por utilo estas ankaŭ la instrueblo. Por malvasta scienca kampo pli facile eblas trovi instruistojn. Tio estas ĝusta. Sed ĝi entenas la fakton, ke instruistoj por aliaj partoj de la scienco, kiuj tiam estas per difino ekskluditaj, ne estas bezonataj. Fakuloj specialiĝintaj ĝuste pri tiuj laborkampoj do restas ekster la docentaro. Kun ilia (sub-)fako ankaŭ ili mem devas resti for de la Akademia tereno. Tio estas homa malriĉigo. Malpli mizera stato ol tio eblus sen restriktoj. Tial elimino de apartenantaj partoj finfine estas malutila.

La Akademio Internacia de la Scienco estas juna fondaĵo inter la sciencaj institucioj, kaj ĝi devas strebi instaliĝi en la kampo de sciencaj altlernejoj. Ĝi havas sian elstaran specifecon: la uzon de neŭtrala lingvo. Per tio ĝi estas en escepta pozicio. Meti sin ekster la kutiomojn, tio ĉiam kunportas problemojn. Aliflanke estas la intereso de la Akademio, ke ĝi tiel multe kiel eble similu al la normo de la universitatoj. Nur se tio estas grandkvante atingita, tiam ĝia aparta lingvouzo, restante fakto, tamen fariĝas neglektenda ero el la ĝenerale rekonita tuto. Do la Akademio permesu al si minimumon de nenormaĵoj. Ĝi aplikas sian lingvon, la neŭtralan. Ekzistas scienco pri ĝi, la interlingvistiko, kaj pri ĝia enhavo regas vasta unuanimeco. De ĝi diferenci signifas, havigi al si sian apartan difinon. Akademio kun aparta lingvo kaj kun aparta difino pri tiaj lingvoj estas troigo de la aparteco. Tio neniam estas utila.

La difino de interlingvistiko en sia evoluinta kompreno estas la plej utila bazo por la Akademiaj laboroj. Nur ĝia akcepto garantias senfrikcian partoprenon en la sciencaj diskutoj inter la interlingvistoj. Uzi por nur unu institucio, por AIS, alian ol la norman difinon kaŭzas, ke AIS staras ekster la fluo de la sciencaj okazaĵoj. Tio domaĝus al la Akademio.

Literaturo

BORMANN, A.: Grundzüge der Interlinguistik, in: Haupenthal, R.(Hrsg.) Plansprachen, Beiträge zur Interlinguistik, Darmstadt, 1976

BORMANN, W.: Bona ŝanco, Dek du prelegoj pri la Internacia Lingvo kaj Sociaj Sciencoj (ĉefe ĉapitro IX: La scienca pritraktado de Esperanto (Esperanto kaj interlingvistiko)), La Laguna, 1970

FRANK,H., YASHOVARDHAN, V.BARANDOVSKÁ: Kiel utile difini la nocion „Interlingvistiko"? Grkg/Humankybernetik 32/4 (1991), p. 182-190

Interlinguistische Informationen, eldonanto: Gesellschaft für Interlinguistik, Berlin, kajero n-ro 1/1991

Interlingvistika Informa Servo, eldonanto: Gesellschaft für Internationale Sprache, 28 jarkolektoj, unue, Flensburg, poste Reinbek, 1957 ĝis 1984

Plena Ilustrita Vortaro de Esperanto, Paris 1970

Ricevita 1992-02-08

Adreso de la aŭtoro: ADoc. Dr. Werner Bormann, Schärstr. 26, D-W-2050 Hamburg 80

Das entwickelte Verständnis von Interlinguistik (Knapptext)

In die schon sehr alte Diskussion, was unter Interlinguistik zu verstehen ist, wurde jetzt der Aspekt der Nützlichkeit eingeschoben. Unter Beachtung dieses Gesichtspunktes steht eine eingeschränkte Definition im Vordergrund: die beste Plansprache auszusuchen. Über eine solche Festlegung sind aber die Gedanken in den letzten Jahrzehnten hinausgewachsen. Allgemein verbreitet ist heute die Auffassung, daß die Interlinguistik das Problem der internationalen Verständigung auch unter Heranziehung des Lösungsvorschlags Plansprache zu untersuchen hat. Die Verwendung dieser Definition bringt auch der Internationalen Akademie der Wissenschaften den größten Nutzen.

grkg / Humankybernetik
Band 33 · Heft 1 (1992)
verlag modernes lernen

Eine rechnerunterstützte Wortbildungsgrammatik auf der Grundlage der Ideen von Komenský, Zamenhof und de Saussure

von Helmar FRANK, Paderborn (D) und Miloš LÁNSKÝ, Prag (CSFR)

aus dem Institut für Kybernetik der AIS/ Universität/GH Paderborn und Karlsuniversität Prag (Direktoren: Prof.Dr.H.Frank, Prof.Dr.M.Lánský, Prof.Dr.M.Wettler)

1. Begrenzung auf agglutinierende Sprachen.

Eine systematische Klassifikation der Sprachen, die der zwischenmenschlichen Kommunikation dienen und sich zugleich als Identifikationsmittel ihrer Trägergruppe historisch entwickelten, also eine Klassifikation der "ethnischen" (oft falsch "natürlich" genannten) Sprachen, unterscheidet zwischen inkorporierenden, isolierenden, flektierenden und agglutinierenden. Während bei inkorporierenden Sprachen die "Sätze" genannten Sinnganzheiten kaum in aufeinanderfolgende, gegeneinander abgrenzbare Wörter untergliederbar sind, lassen sich bei den isolierenden Sprachen innerhalb der Sätze die Wörter voneinander isolieren ohne selbst aus bedeutungstragenden Bestandteilen zu bestehen. Demgegenüber sind die flektierenden und agglutinierenden Sprachen dadurch gekennzeichnet, daß ihre Grammatiken Regeln zur Wortbildung aus Elementen enthalten, die ihrerseits nicht mehr in bedeutungstragende Bestandteile zerlegbar sind (Präfixe, Lexeme, Suffixe, grammatische Endungen, evtl. Infixe). Der Aufbau dieser Elemente aus Lauten ist bei den agglutinierenden Sprachen konstant, bei den flektierenden manchmal eine Funktion grammatisch gekennzeichneter Bedeutungsvariationen (Zeit, Zahl, Person, Fall). Wir interessieren uns hier für die bei agglutinierenden und flektierenden Sprachen mögliche Aufstellung von Wortbildungsgrammatiken, d.h. von Systemen von Wortbildungsregeln. Bei agglutinierenden Sprachen sind sie relativ leicht für Rechner programmierbar.

2. Besonderheit der interlinguistischen Plansprachen. Begründung der Interlinguistik durch Komensky.

Die klassische Linguistik unterstellt das Bestehen von Wortbildungsregeln; sie gehören zu einer sprach- und schulspezifischen Entstehungstheorie der Wörter. Auf diese Weise wird ein Teil der Redundanz des als Manifestation einer Sprache vorgegebenen Textvorrats (Literatur) erklärt. "Ausnahmen" werden weder als Fehlerhaftigkeit der Texte noch als Falsifizierung der Theorie gewertet, da die Theorie

nicht beanspruchen muß, ausnahmefrei zu sein; schon wenn bestimmte Regeln überzufällig häufig erfüllt sind, entsteht Redundanz und wird Unsicherheit vermindert. Die klassische Linguistik kann auch nicht sicher behaupten, die empirisch vorgefunden Texte seien durch die zu ihrer Erklärung aufgestellte Grammatik wie durch einen nicht ganz zuverlässig arbeitenden Automaten produziert worden: eine andere grammatische Theorie kann eine andere Erklärung geben und dabei an anderer Stelle unzuverlässig sein. (Verschiedene Automaten können dasselbe produzieren - insbesondere wenn sie nicht exakt arbeiten.)

Während also die klassische Linguistik den Gegenstand auf den Kopf stellt, nämlich das Produkt (Literatur) zur Basis, Automat (Grammatik) und Rohstoff (Lexikon) dagegen zur darauf errichteten Theorie macht, stellt die Interlinguistik den Gegenstand auf die beiden Beine "Grammatik" und "Lexikon", welche die Literatur zustandebringen, und zwar zuverlässig (ausnahmefrei), wenn man nicht ausdrücklich Zufälligkeiten zulassen will. Bekannt sind für die Interlinguistik vorab *Grammatik und Lexikon*, geschlossen wird auf die *potentielle Literatur*. (Die Heraushebung der Untermenge der *verwirklichten* Literatur aus der Gesamtmenge der *potentiellen* gehört nach der von Frank, Yashovardhan, Barandovská, 1991, verfochtenen Definition nicht zur Interlinguistik sondern zum zu ihr komplementären - nämlich literaturwissenschaftlichen - Teil der "Interphilologie". Eine solche, an der Terminologie der nicht Plansprach-bezogenen Philologie orientierten Begriffsbildung, die im folgenden als mindestens hier zweckmäßig beibehalten wird, hält Bormann, 1992, wegen des im interlinguistischen Schrifttum üblichen erweiterten, nämlich mit "Interphilologie" gleichgesetzten Begriffs von "Interlinguistik" für unzweckmäßig.)

Dies kann natürlich nicht für die ethnischen Sprachen gelten, die - im Laufe ihrer (Literatur-)Geschichte - "sich entwickelten". Es gilt aber für die Plansprachen, deren Grammatiken und Lexika zunächst bewußt "entwickelt wurden" und durch eine anschließende, der Absicht nach fehlerfreie Anwendung die Erzeugung von Texten ermöglichen. Soweit die Literatur einer klassischen Linguistik näherungsweise (nämlich im Bestfall "bis jetzt" - die künftig hinzukommende Literatur mag Abweichungen enthalten!) mit einer Teilmenge einer solchen potentiellen plansprachlichen Textmenge übereinstimmt, kann die zugrundeliegende Plansprache als Modell der betrachteten ethnischen Sprache angesehen werden. Durch strikten Bezug auf das Modell statt auf eine vorgegebene Wirklichkeit wird die Interlinguistik exakte Wissenschaft, während die klassische Linguistik höchstens erklärende Wissenschaft sein kann. (Diese und die folgenden Aussagen sind natürlich nur auf dem Boden eines Interlinguistik-Begriffs verständlich, der bewußt die "soziale Wirklichkeit" einer "eingebürgerten" Plansprache ausklammert. Vgl. dazu u.a. Frank, 1985, und Frank, Yashovardhan, Barandovská, 1991.)

Das Modell braucht jedoch nicht bloßes Erklärungsmodell eines vorher gegebenen Erkenntnisgegenstands, nämlich einer ethnischen Sprache, zu sein. Vielmehr kann eine Plansprache eine originäre, (Sprach-)schöpferische Entwicklung sein, welche die Hauptrolle der Sprache, die Kommunikation, besser erfüllt als eine ethnische Sprache. Sie kann nämlich präziser, leichter zu lernen und durch Rechner bequemer zu verarbeiten sein als diese, weil die zweite Aufgabe einer ethnischen Sprache, nämlich schwer erwerbbares Identifikationsmittel einer ethnischen Gruppe zu sein, nicht miterfüllt werden muß. Interlinguistik wird so betrachtet zur (Sprach-) Technologie.

Dies gilt übrigens auch für den von Frank, Yashovardhan, Barandovská (1991) in die Diskussion gebrachten Grenzfall, daß "erloschene", klassische Sprachen zu neutralen Kommunikationsmitteln erhoben und in diesem sprachpolitischen Sinne Gegenstand der Interlinguistik werden. Denn mit dem Erlöschen einer Sprache ist ihre Literatur abgeschlossen, also die Erstellung eines vollständigen, durch künftige Ausnahmen nicht mehr falsifizierbaren Erklärungsmodells grundsätzlich möglich. Dessen Erhebung zur Norm - also die Bereitstellung eines Texterstellungsverfahrens - macht die erloschene Sprache fortan zur Plansprache; Abweichungen schwächen nicht die Theorie, wie bei den noch "lebenden" ethnischen Sprachen, sondern sie falsifizieren die Hypothese der vollen Sprachbeherrschung des Texterstellers - wie bei den originären, nicht erst ad hoc auf einer abgeschlossene Literatur errichteten Plansprachen. Das macht ja gerade die Neutralität der Plansprachen aus, daß nicht eine (von Soziologen aufgewiesene) ethnische Gruppe per definitionem kompetenter Sprecher unfehlbar definiert, was sprachlich richtig ist, sondern ein (mit axiomatisch-technologischer Willkür festgelegtes) Fundament aus Grammatik und Lexikon. -

Ohne selbst eine Plansprache zu entwickeln gab Komensky Verfahren zur kommunikationszweckmäßigen Aufstellung von Grammatik und Grundwortschatz an und erläuterte sie durch Beispiele. Sie weichen bewußt von dem für Latein Gültigen ab. Komensky kann daher als Vater der technologischen Interlinguistik angesprochen werden.

3. Rechnerlinguistik als informatische Präzisierung der Interlinguistik.

Aus heutiger Sicht zeigt sich die grundsätzliche Exaktheit jeder speziellen Interlinguistik darin, daß die Anwendung ihrer Grammatik auf ihr Lexikon zur Erzeugung eines Wortes, Satzes oder umfangreicheren Textes durch einen Rechner möglich sein muß. Die Interlinguistik kann also im Prinzip vollständig durch die Rechnerlinguistik erfaßt werden. Und umgekehrt: die Rechnerlinguistik kann nicht viel mehr als eine informatisch präzisierte Interlinguistik enthalten, nämlich nur noch die rechnergestützte Dokumentation und Sprachstatistik der Literaturen ethnischer Sprachen und der schon verwirklichten Literaturen von Plansprachen.

Die bisher irgendwann schon einmal praktisch verwendeten Plansprachen gehören fast durchweg zum Typ der agglutinierenden Sprachen, d.h. die Sätze zerfallen in Wörter, die aus Wortelementen kombiniert werden wie Moleküle aus Atomen. Das bekannteste und erfolgreichste Plansprachkonzept ist die "Internacia Lingvo de Doktoro Esperanto" (kurz: ILo), die Zamenhof (1887) unter dem Pseudonym "Dok-

toro Esperanto" veröffentlichte. René de Saussure (1914) legte dazu eine "Wort-Theorie" vor, die in einer "mechanischen Methode zur Synthese und Analyse von Wörtern" gipfelt.

Sofern diese Methode tatsächlich "mechanisch" ist, sie also keine semantische Einsicht erfordert, ist sie ein Algorithmus, der prinzipiell für einen Rechner programmierbar sein muß. Dies wurde wenigstens teilweise mit der Programmiersprache PROLOG geleistet. Mit dieser Bemühung wird
(1) ein systematischer und hochschuldidaktischer,
(2) ein sprachpädagogisch-bildungstechnologischer und
(3) ein rechnerlinguistisch-praktischer
Zweck verfolgt.

Der *systematische* und - damit verbunden - *hochschuldidaktische* Zweck ist aus der bisherigen Betrachtung bereits ersichtlich. Bei einem systematischen Aufbau der Linguistik muß von der regelgemäßen Texterzeugung ausgegangen werden. Es ist kein hochschuldidaktisch besserer Einstieg hierzu denkbar als die Anwendung des Rechners auf - erstens - die Wortbildung und - zweitens - die Wortanalyse in ILo als exemplarisch herausgegriffener Plansprache. Anschließend kann auf die Satzebene übergegangen werden. Erst dann ist von der (an der Plansprache ILo sich manifestierenden) technologischen Interlinguistik zur Interlinguistik als exakter Linguistik fortzuschreiten; dabei wird ILo als besonders einfaches Sprachmodell gedeutet und relativiert. Der Versuch zur schrittweise besseren Übertragung der für ILo programmierten linguistischen Algorithmen auf die "bekannten" grammatischen Gesetze und lexikalischen Daten ethnischer (zunächst agglutinierender und schließlich flexierender) Sprachen führt zu stufenweise komplizierteren und zugleich genaueren Modellen ethnischer Sprachen und damit zu einer immer besser erklärenden klassischen Linguistik. - Im Gegensatz zu dem hiermit vorgeschlagenen Programm steht in der heutigen Hochschuldidaktik die erklärende klassische Linguistik am Anfang (und meist allein).

In der *bildungstechnologischen Sprachpädagogik* ermöglichen die programmierten linguistischen Algorithmen rechernunterstützte Lektüreübungen (Ersatz des Wörterbuchnachschlagens und Hilfe beim Lernen der Wortanalyse durch den Adressaten) sowie einen rechnerunterstützten Unterricht (RUU) über die Wortbildung und Wortanalyse.

Rechnerlinguistsiche Regeln zur Analyse und Synthese von ILo-Wörtern stellen schließlich auch einen (elementaren) Beitrag zu allen vier Klassen *technologischer Anwendungen der Rechnerlinguistik* dar, nämlich
(1) zur Ermöglichung der sprachlichen Mitteilung von Feststellungen eines rechnergesteuerten Beobachtungssystems über eine von ihm beobachtete (rechnerexterne oder rechnerinterne) Welt - wofür Meldungen über Lagerbestände oder über benötigte Speicherplätze und Rechenzeiten einfachste klassische Beispiele sind,

(2) für die Bewirkung von Änderungen in einer vom Rechner kontrollierten (rechnerinternen oder rechnerexternen) Welt gemäß dem Rechner sprachlich gegebener Anweisungen - beispielsweise bei der Programmierung durch sprachliche Formulierung von Algorithmen oder bei der Befolgung sprachlich gegebener Anweisungen an Prozeßrechner,
(3) bei der rechnergestützten Textübersetzung von einer Sprache in eine andere.
(4) bei der Ermöglichung eines sprachlichen Dialogs mit dem Rechner - was insbesondere bei den verschiedenen Formen des RUU und bei der Nutzung von Expertensystemen erwünscht ist.

In der ersten Anwendungsklasse wird eine Sprachsynthese zur Formulierung einer vorgegebenen Bedeutung gefordert, in der zweiten eine Sprachanalyse zur Interpretation einer formulierten Bedeutung. In der dritten Problemklasse geht es um eine Umcodierung einer Bedeutung durch Analyse eines ausgangssprachlichen Textes und Synthese eines bedeutungsgleichen Textes in einer Zielsprache. Analyse von Texten und Synthese von nicht bedeutungsgleichen Texten sind kennzeichnend für den vierten Bereich, für welchen also Analyse und Synthese nur Hilfsfunktionen für die bequeme Nutzung anderer Informationsverarbeitungsalgorithmen sind.

In allen vier Klassen ist - von Trivialaufgaben abgesehen - eine wenigstens minimale Berücksichtigung der Semanti2k unverzichtbar. Dies gilt bereits für die Ebene einzelner Wörter.

4. Versuch zur Präzisierung einiger Grundbegriffe

Unter Sprache im Sinne der Linguistik verstehen wir einen Code, nach welchem Bestandteile einer denkbaren Welt (kurz: "Gedachtes") durch Menschen in eine Folge von Lauten übersetzbar (codierbar) sind. (Dabei kann das Gedachte im Spezialfall selbst Bestandteil einer Sprache sein - oder es kann der Standpunkt eingenommen werden, die denkbare Welt sei die interne Sprache, das "Mentische".) Das Endergebnis einer solchen Codierung nennen wir einen Text. Ein Text ist so verstanden eine akustisch, nicht optisch wahrnehmbare Zeichenfolge. Unter Lautschrift verstehen wir einen Code, welcher lautweise Texte in Folgen von Schriftzeichen - also in Folgen optisch, nicht akustisch wahrnehmbarer Zeichen - übersetzbar macht und umgekehrt. Diese Folgen nennen wir Lautschrifttexte oder - wo Unterscheidungen nicht erforderlich oder selbstverständlich sind - kürzer ebenfalls Texte. Wo es darauf ankommt nennen wir Texte, die Folgen von Lauten sind, Lauttexte. Es kann auch (sogenannte "orthographische") Regeln geben, wie Lautschrifttexte (umkehrbar oder wenigstens weitgehend umkehrbar) in Zeichenfolgen desselben oder eines anderen optisch wahrnehmbaren (also Schrift-)Zeichenrepertoires umgewandelt werden können. Für diese abgeleitete Form von Schrifttexten interessieren wir uns hier nicht weiter.

Texte sind (bei isolierenden, agglutinierenden und flektierenden Sprachen - andere werden im folgenden nicht betrachtet) in Teilfolgen von Lauten bzw. Laut-

zeichen gegliedert, die wir "Wörter" nennen. Dazu dienen Trennzeichen. Bei Lauttexten ist eine kurze Sprechpause Trennzeichen. Bei Lautschrifttexten bilden wir sie durch einen Wortzwischenraum ab. Die Sprache kann (Bindungs-)Regeln enthalten, welche unter bestimmten Umständen die Eliminierung des Trennzeichens beim realen Sprechen fordern oder erlauben; wir interessieren uns im folgenden nur für die Vorform des Textes, d.h. für die Textform ("Genotyp") vor Anwendung dieser Bindungsregeln. Ein - "Satz" genanntes - Textsegment, nämlich eine Folge von Wörtern, die selbst schon ein (mindestens elementarer, eben aus einem einzigen Satz bestehender) Text ist, kann durch eine längere Sprechpause (ein Trennzeichen zweiter Stufe) gegenüber der nächsten Folge von Teilfolgen abgetrennt sein. In der Lautschriftform codieren wir dieses Trennzeichen zweiter Stufe durch einen Punkt. Wir können uns jeden Text als ursprünglich (im Genotyp) mit ". " beginnend und mit "." endend vorstellen, auch wenn zur Vereinfachung die Trennzeichen am Textanfang und der Wortzwischenraum am Satzende (bei der Bildung des Phänotyps) unterdrückt werden. Zumindest für den Text-Genotyp kann dann einfach definiert werden:

(1) Ein Wort ist eine zwischen zwei Trennzeichen erster Stufe (Zwischenräume, Leerzeichen) stehende Folge von Laut(zeich)en, das im Lexikon steht oder aus Elementen des Lexikons durch Anwendung von in der Grammatik aufgeführten Wortbildungsregeln gebildet werden kann. (Ein Wort kann die Länge 0 haben; z.B. stellt in ILo das leere Wort den unbestimmten Artikel dar. Im Genotyp steht auch das leere Wort zwischen zwei - also unmittelbar aufeinanderfolgenden - Trennzeichen.)

(2) Ein Satz ist eine zwischen zwei Trennzeichen zweiter Stufe (Punkte) stehende, durch Anwendung von (in der Grammatik aufgeführten) Satzbildungsregeln erzeugbare Folge von Wörtern. (Auch ein Satz kann die Länge 0 haben, z.B. bei Verzicht auf die Beantwortung einer Frage. Im Genotyp steht ein solcher Satz zwischen zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Punkten.) Konkret ist ein Satz als Ergebnis des Aneinanderfügens von (Loch-)Streifen (englisch "strings") vorstellbar, die je mit einem Trennzeichen erster Stufe beginnen und enden, wobei die Aneinanderfügung durch Aufeinanderkleben des Abschluß-Trennzeichens des Vorgängerstreifens auf das Anfangs-Trennzeichen des Folgestreifens erfolgt. (Bei der Aneinanderfügung entsteht also keine Folge von zwei Trennzeichen, die ein leeres Wort einschließen und damit - auf Wortebene gemessen - zu einer Textverlängerung führen würden.)

(3) Ein Text ist eine nichtleere, endliche Folge von Sätzen, die durch in der Grammatik aufgeführte Kontextregeln erzeugbar ist. (Ein Text besteht also aus mindestens einem Satz.) Die Aneinanderfügung von Sätzen zu einem Text erfolgt anschaulich durch Übereinanderkleben eines Abschluß- und eines Anfangs-Trennzeichens.

(4) Literatur (Schrifttum) ist die Menge real existierender, schriftlich codierter, als Phänotyp vorliegender Texte einer Sprache. - Die klassische Linguistik versucht eine Theorie (die Sprache als "langue") aufzustellen, welche eine *gegebene Literatur* hervorbringen kann. Wir stellten uns auf den Standpunkt der Interlinguistik, wonach *die Sprache (langue) vorab bekannt* ist, und die Produktion möglicher Texte (parole) interessiert.

Bei agglutinierenden und flektierenden Sprachen sind viele Wörter aus Wortelementen - nämlich aus Teilfolgen von Lauten bzw. Lautschriftzeichen - aufgebaut, ähnlich wie Moleküle aus Atomen. (In ILo kann das - homonyme - Wort "sentema", je nach Bedeutung - "empfindlich" oder "themenfrei" - in zweierlei Weise aus Wortelementen aufgebaut sein, nämlich aus der grammatischen Endung "-a" für Adjektive zusammen mit dem Suffix "-em-" für "Neigung zu" und der Wortwurzel "sent-" für "fühl-", oder mit den Wortwurzeln "sen", d.h. "ohne" und "tem-" für "Thema".) Die Wortelemente haben eine Bedeutung; die Bedeutung eines Wortes ergibt sich (wie das Beispiel zeigt) aus den Bedeutungen seiner Elemente. Die Elemente selbst sind zwar in Laute bzw. Lautschriftzeichen zerlegbar, jedoch ergibt sich ihre Bedeutung nicht aus der Bedeutung dieser Unterzeichen, weil Laute keine Bedeutung haben und Lautschriftzeichen nur Laute bedeuten. Die Wortelemente sind daher die kleinste semantische Einheit, aus denen ein Text besteht; sie können mit de Saussure (1914) als (Sprach-)Atome bezeichnet werden. Die Wörter sind dann Sprachmoleküle. Lauttexte haben kein, Lautschrifttexte in der Regel kein Trennzeichen zwischen den Wortelementen; wir können aber einen Lautschriftcode für den Genotyp festlegen, in welchem ein Bindestrich (oder, wie bei Zamenhof, 1887, ein Hochkomma) die Wortelemente zu Wörtern verbindet und die Struktur des Moleküls zeigt. (Statt des Homonyms "sentema" gehören dann zwei eindeutige Wörter, "sen-tem-a" - bzw. "sen'tem'a" - und "sent-em-a" zum Wortschatz von ILo - jedenfalls zum Vorrat an Wort-Genotypen.) Als erste orthographische Regel zur Erzeugung des Wort-Phänotyps kann die Eliminierung der Bindestriche nach erfolgter Wortsynthese eingeführt werden.

Bei flektierenden Sprachen wie z.B. Deutsch kann man Wortelemente als Repräsentanten von Mengen unterschiedlicher, aber dieselbe Bedeutung tragender Laut(zeichen)folgen ansehen ("grab" und "gräb" sind solche "Isotope"), wobei diese Mengen nicht disjunkt sein müssen ("dach" codiert zwei Bedeutungen). Welches der infragekommenden "isotopen Atome" im konkreten Text verwendet wird, hängt vom Zusammenhang ab. Beispiele: "Ich grab-e. Du gräb-st." - "Du geh-st jetzt. Du ging-st vorher." Hier sind "grab" und "gräb" bzw. "geh" und "ging" isotope Wortatome, "grab-e" und "gräb-st" bzw. "geh-st" und "ging-st" isotope Wörter. Da aber der Kontext die Isotopenwahl determiniert, wird durch diese Wahl der Kontext - "Ich" oder "Du" bzw. "jetzt" oder "vorher" - nochmals codiert, also Redundanz erzeugt. Sie erlaubt eine Kürzung an anderer Stelle, wobei die bisherigen Isotopen sinnverschieden werden. (Aus demselben Grund wird bei einem fehlerkorrigierenden Binärcode durch eine

Störung aus einem Prüfbit ein sinnbestimmendes Bit.) Bei dieser Betrachtung erscheinen flektierende Sprachen als ausgeschmückte agglutinierende Sprachen: beim Texten entstehen zunächst die Genotypen der aneinandergereihten Wörter wie bei einer agglutinierenden Sprache, jedoch kommen beim Übergang zum Phänotyp zusätzliche isotopenbildende Regeln zur Anwendung. Dies hat, wenn Störungen vernachlässigbar gering sind, keinen erkennbaren kommunikativen Nutzen; bei ethnischen Sprachen kommt es daher zu Kürzungen, und bei interlinguistischen Plansprachen kann auf Isotopen verzichtet werden.

Offensichtlich müssen nicht alle Wort-(und Satz-)bildungsregeln eindeutig umkehrbar sein. Sie können vielmehr Information eliminieren. Nur wenn diese andernorts im Text codiert ist, kann das Wort (der Satz) eindeutig analysiert, d.h. der Genotyp aus dem Phänotyp zweifelsfrei erschlossen werden. ("Lia parolado estas sentema" geht zweifelsfrei aus "Li-a parol-ad-o est-as sen-tem-a" hervor, nicht aus "... sent-em-a", da eine Rede "ohne Thema" aber nicht "empfindlich" sein kann.)

5. Präzisierung einiger Begriffe für die Grammatik der Zamenhofschen Plansprache (ILo)

Die Atome der von Zamenhof (1887) initiierten und vorläufig definierten "Internacia Lingvo de Doktoro Esperanto" (hier - wie im bildungskybernetischen Schrifttum seit 1976 üblich - kurz "ILo" genannt) lassen sich für Zwecke der Rechnerlinguistik wie folgt klassifizieren:

1. rund 15 200 Wurzeln (radikoj), davon
   1.1 etwa 200 Primitivwurzeln; sie sind definierbar als Atome, die allein, ohne Bindung an ein weiteres Atom, ein Wort sein können; es handelt sich um den bestimmten Artikel "la" sowie sämtliche Kon- und Subjunktionen (diese erlauben keine Bindung an andere Atome) und ferner um die Interjektionen, Personalpronomen, Präpositionen, Kardinalzahlwörter und die (nicht steigerungsfähigen, sogenannten:) Primitivadverbien (die Atome dieser fünf Gruppen, z.B. "(-)morgaŭ(-)", erlauben eine - aber verlangen keine - Bindung an andere Atome um ein Wort zu bilden); zu den Primitvwurzeln gehören auch die 50 Tabellwörter, die ein in sich abgeschlossenes System bilden, das syntaktisch und semantisch aus 5 Anfängen und 10 Endungen erzeugt wird, die nur miteinander kombinierbar, also keine Atome sind;
   1.2 etwa 15 000 Normalwurzeln (z.B. "kibernetik-"); sie sind definierbar als Atome, die zur Wortbildung die (mittelbare oder unmittelbare) Anfügung einer grammatischen Endung erfordern;
2. genau 17 grammatische Endungen (gramatikaj finaĵoj oder morfemoj), die ohne (direkte oder indirekte) Vorausstellung eines Atoms einer der beiden anderen Klassen (nämlich eines "Semantems", d.h. einer Wurzel oder eines Affixes) kein Wort bilden können; zu diesen "Morphemen" gehören

   2.1 genau 9 Wortbildungsendungen (vortigaj finajoj), von denen genau eine benötigt wird, um aus einer Normalwurzel ein Wort zu erzeugen; es handelt sich um die Endungen "-o(-)" (zur Erzeugung eines Substantivs) und "-a(-)" (zur Erzeugung eines Adjektivs), auf welche eine Kategorialendung folgen kann aber nicht muß, sowie um die (ein Wort definitiv abschließenden) Endungen "-e" zur Bildung eines Nichtprimitivadverbs, sowie - zur Bildung eines Verbs im Infinitiv, Volitiv, Konditional, Präteritum, Präsens bzw. Futurum - um beziehentlich die Endungen -i, -u, -us, -is, -as und -os;
   2.2 je genau 3 aktive (-int-, -ant-, -ont-) bzw. passive (-it-, -at-, -ot-) Partizipialendungen, die als einzige Atome weder am Anfang noch am Schluß eines Wortes stehen können und die es ermöglichen, die durch das Verb angegebene Zeit (Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft) als abgeschlossen (perfekta), momentan (imperfekta) oder bevorstehend (predikta) zu präzisieren;
   2.3 genau 2 Kategorialendungen, nämlich für die Pluralbildung von Substantiv oder Adjektiv "-j(-)" nach -o bzw. -a, und für die Akkusativbildung im Singular und Plural von Substantiven und Adjektiven "-n" nach -o, -a oder -j (andere Atome können nicht unmittelbar vorausgehen, d.h. die Kategorialendungen sind als Atome definierbar, denen kein anderes Atom als eine grammatische Endung unmittelbar vorausgehen kann);
3. 40 Affixe (z.B. "(-)(mal-" für die Gegenteilbildung, "(-)ig)-" für "machen"), das sind semantische Operatoren, welche durch Voraus- oder Nachstellung die Bedeutung einer Wurzel in spezifischer Weise verändern und im Genotyp mit dieser Wurzel in einer gemeinsamen Klammer stehen (z.B. "(mal-grand)-a", d.h. klein, oder "(grand-ig)-i", d.h. "groß machen"; es können mehrere Affixe zusammenwirken, z.B. "(re-(grand-ig))-i", d.h. "wieder groß machen", "((mal-grand)-ig)-i", d.h. "klein machen" oder "(mal-(grand-ig))-i", d.h. "Gegenteil von (Großmachen tun)"; sie können aber auch ohne eine Wurzel, dann aber notwendig mit einer grammatischen Endung, ein Wort bilden (z.B. "ig-i", d.h. "machen", oder "mal-e", d.h. "im Gegenteil"); die Klasse der Affixe zerfällt in die beiden Unterklassen der
   3.1 10 Präfixe (im Genotyp nach einer Linksklammer zu schreiben) und
   3.2 30 Suffixe (im Genotyp vor einer Rechtsklammer zu schreiben).

Hört ein Wort nach Streichung einer grammatischen Endung auf, Wort zu sein, dann wird es zum "Radikal" oder "Stamm" (z.B. "grand-ig-" oder "grand-"). -

Zamenhof selbst hat die Unterscheidung von "Genotyp" und "Phänotyp" von Worten nicht ausdrücklich vorgenommen, wie auch die hier vorgeschlagene vollständige Klassifikation bei ihm noch nicht explizit zu finden ist. Wo er Wörter als Atomfolgen schriftlich kennzeichnete, verwendete er statt des Bindestrichs ein Komma oder ein Hochkomma. Die im Hinblick auf Wortsynthesen mit weniger oder mehr als einer Wurzel nötige Unterscheidung zwischen Präfixen und Suffixen als Klammeröffner bzw. Klammerschließer findet sich bei Zamenhof nicht, erscheint aber für die Rechnerlinguistik als unvermeidlich.

6. Die "mechanische" ILo-Worttheorie von De Saussure

Die Grundidee, mit welcher René de Saussure (1914) das semantische Problem der ILo-Wortsynthese und (weitgehend) ILo-Wortanalyse "mechanisch" (d.h. algorithmisch) lösbar machte, besteht in einer Einteilung aller Atome in vier Klassen: "die substantivischen Atome, welche die Idee o enthalten, die adjektivischen, welche die Idee a enthalten, die verbischen, welche die Idee i enthalten, und die charakterlosen Atome, die weder o noch a noch i enthalten (Adverbien, Präpositionen usf.)" (de Saussure, 1914, S. 16). Diese Klasseneinteilung findet sich im 1934 erstmals erschienenen ILo-Lexikon, dem "Plena Vortaro" implizit dadurch wieder, daß die substantivischen Atome (z.B. frukt-) durch Anfügen von -o, die adjektivischen von -a, die verbischen von -i zum Wort ergänzt und als Phänotypen (im Beispiel: frukto) alphabetisch aufgelistet sind. Da aber einige wenige "charakterlose" Atome auf mit o (Tabellwort "tio" für "dieses"), a (Artikel "la") oder i (alle Personalpronomen) enden, ist eine mechanische Umkehrung ohne eine vollständige "Ausnahmen"-Liste nicht möglich. Im 1970 erstmals erschienen vergrößerten Lexikon "Plena Ilustrita Vortaro" ist dieser Mangel dadurch behoben, daß die Atome alphabetisch geordnet, die Zufügung der kennzeichnenden grammatischen Endung bei den Atomen der drei ersten Klassen anschließend vorgenommen und der Genotyp des Worts ausgedruckt wird, wobei "/" als Bindezeichen benutzt wird (im Beispiel: frukt/o).

Selbstverständlich gehört z.B. die grammatische Endung -a(-) zu den adjektivischen Atomen; grundsätzlich sind die vier Klassen durch Auflistung der je zugehörigen Elemente definiert. Die Idee a "ist die allen Adjektiven gemeinsame Idee; diese kann auch durch den Suffix ec ausgedrückt werden, denn ein Adjektiv 'macht ein Substantiv zur Qualität'." (de Saussure, 1914, S. 19). So wie für de Saussure der Suffix (-)ec)- , d.h. "Wesen von ..." synonym zu -a(-) ist, so (-)aĵ)-, d.h. "Sache" synonym zu -o(-) und (-)ad)-, d.h. "andauernd" - mit den Spezialisierungen -stat- (Zustand) und -ag- (Handlung) - synonym zu -i. Jedes dieser "Fundamentalatome" drückt die allgemeine Idee der Klasse ohne weitere Spezifizierung aus. Dagen ist frukt- (Frucht) eine Spezialisierung, pom- (Apfel) eine weitere Spezialisierung von (-)aĵ ≡ -o(-). Da sich das Atom (-)skrib- in der Klasse der verbischen Atome befindet, erfolgt nach de Saussure die mechanische Synthese des Wortes mit der Bedeutung "ag-o skrib-i" (Handlung schreiben) wie folgt:

Die Idee i steckt schon in der Spezialisierung skrib, ist also redundant, also streichbar. Aus "ag-o skrib-i" wird "ag-o skrib-" = "skrib-ag-o". Da die Idee ag in skrib steckt, ist auch diese Zufügung redundant, also streichbar, so daß aus "skrib-ag-o" einfach "skrib-o" wird.

Bei der Analyse wird umgekehrt festgestellt, daß skrib- die Idee ag-i konkretisiert. Diese kann also als Redundanz zugefügt werden; aus skrib-o wird dadurch skrib-ag-o oder ag-o skrib-; zur grammatischen Vervollständigung wird die in skrib- spezialisierte Idee -i zugefügt, wodurch aus skrib-o das Analyseergebnis ag-o skrib-i entsteht.

Skribo bedeutet also ein Schreiben im Sinne des substantiviertes Verbs, also des Schreibakts, nicht im Sinne der Schriftsache. Das ILo-Worts für Schriftsache muß (skrib-aĵ)-o sein, was nicht zu skrib-o kürzbar ist, da die substantivische Idee, die in (-)aĵ- steckt, nicht schon im verbischen skrib- enthalten ist.

Die "mechanische Wortsynthese" besteht nach de Saussure im Weglassen von "Pleonasmen" (redundanten Atomen), die "mechanische Wortanalyse" umgekehrt in ihrer Zufügung. Dies wird an Beispielen vorgeführt, die teilweise sehr komplex sind, insofern sie außer grammatischen Endungen auch Affixe und mehr als eine Wurzel enthalten. Dabei weist de Saussure auf die Notwendigkeit der richtigen Klammersetzung hin: "Fervoj-signalo (Eisenbahn-Signal) hat nicht dieselbe Bedeutung wie fervojsignalo (Eisen-Bahnsignal)". Am Beispiel "homaranismo" (Doktrin von Glaube/Anhängerschaft an die Menschheit) zeigt er, wie die Suffixe Klammern schließen wodurch schrittweise größere Radikale entstehen: hom-, homar-, homaran-, homaranism-. Daß die Atomgrenzen im Phänotyp von Wortmolekülen unerkennbar werden können (sent-em-a, sen-tem-a) thematisiert de Saussure nicht - seine Beispiele lassen stets eine eindeutige Analyse zu. Den Mechanisierungsprozeß erläutert de Saussure stets an Beispielen, also ohne Variablen für Atome einzuführen. Damit bleibt aber die Folge der bei Synthese und Analyse vorgenommenen Operationen unter der Kontrolle der Bedeutungsvorstellung statt einem abstrakten Algorithmus zu folgen. Dies wird deutlich, wenn man de Saussures Beispiele "blind" auf Analogfälle überträgt. Dies ist aber die Voraussetzung für die rechnerlinguistische Anwendung der Worttheorie. Sie erfordert offensichtlich feinere Fallunterscheidungen.

7. Ansätze zur rechnerlinguistischen Aufarbeitung der ILo-Wortgrammatik

Ein Algorithmus zur Wortsynthese muß die Anwendung von Operationen auf Variablen vorschreiben. Die Operationsvorschriften können "gedacht", also im "Mentischen" formuliert sein, oder in einer anderen Metasprache, z.B. in Deutsch, oder in ILo selbst. Im letzteren Falle läuft die Synthese auf eine Verknappung von Wendungen auf je ein Wort hinaus. Eine algorithmisch bewältigbare Problemklasse ist:

Erzeuge ein Wort vom grammatischen Typ x, das ein y mit dem im Semantem z ausgedrückten speziellen Wesen bedeutet!

In ILo könnte dieser Auftrag kürzer wie folgt ausdgedrückt werden:
x-igu z-ecan y-n!

Dabei kann die Variable x die Werte "Substantiv", "Adjektiv" oder "Verb" annehmen. Die Variable y kann die Werte "Objekt = Sache" (ILo: aĵ-o), "Wesen = Qualität = Eigenschaft" (ILo: ec-o), "Geschehen = Handeln" (ILo: ag-o) oder "Sein = Zustand" (ILo: est-o, stat-o) annehmen. Die Variable z steht für ein Atom aus der Klasse der Wurzeln oder der Klasse der Affixe.

"Adjektiv-igu hund-ecan ajo-n!" (Erzeuge ein Wort vom grammatischen Typ Adjektiv, das ein Objekt mit der im Semantem hund- ausgedrückten speziellen

Wesen bedeutet!) muß also zunächst zum Ergebnis hund-ec-aĵ-a führen. Da ein Adjektiv aber ein Wesen ausdrückt, ist das Atom -ec- redundant. Da ferner im Lexikon hund/o aufgeführt ist, das Wurzel-Atom also eine Sache ausdrückt, ist auch das Atom -aĵ- redundant. Das Endergebnis ist hund-a (als Bestandteil zum Hund gehörig, z.B. eine Pfote). Setzt man aber für y "Wesen", dann führt der Auftrag "Adjektiv-igu hund-ecan ec-on!" zunächst zum Ergebnis hund-ec-ec-a. Davon ist das erste Atom -ec- wieder redundant, weil durch die Endung -a codiert, das zweite aber nicht , da die Wurzel hund- substantivisch ist. Das Schlußergebnis ist also hund-ec-a (von hundartigem Wesen = hündisch). Will man ein Verb, das ein Sein (einen Zustand) mit dem durch hund- ausgedrückten speziellen Wesen ausdrückt, dann hat man den Auftrag "verb-igu hund-ecan est-on!" abzuwickeln. Das Zwischenergebnis führt auf eine Menge von sechs Wörtern, entsprechend den sechs Verbbildungsendungen -i, -u, -us, -is, -as, -os, nämlich zu hund-ec-est-i, ..., hund-ec-est-us. Das Atom -est- ist durch die Verbalendung redundant, so daß das Ergebnis hund-ec-i, ..., hund-ec-us ist, d.h. "wie ein Hund (hündisch) sein, ..., wie ein Hund sein werden". Der Weg zur Formulierung eines Algorithmus und damit eines Rechnerprogramms zur Abwicklung von Problemen der Struktur "x-igu z-ecan y-n!" dürfte damit erkennbar sein: da die Variablen x und y drei bzw. vier Werte annehmen können, und für die rund 15 200 atomaren z (die Zahl wächst prinzipiell unbeschränkt, wenn für z auch Radikale zugelassen werden!) die von de Saussure vorgenommene Aufteilung in vier Klassen genügt, sind maximal 3 mal 4 mal 4, also 48 verschiedene Operationsfolgen unterscheidbar.

Im zuletzt genannten Beispiel ist zu beachten, daß mit dem Wort "hundeci", d.h. "wie ein Hund sein", nicht unbedingt die Identität mit dem Hund gemeint ist, sondern meist nur die metaphorische Bedeutung des (anderen!) Ausdrucks "ein Hund sein", in ILo "est-i hund-o = hund-i". Hier zeigt sich die Notwendigkeit feinerer Unterscheidungen, denn die Synthese von hund-i kann durch einen Auftrag der Struktur "x-igu z-ecan y-n!" nicht bewirkt werden. Die benötigte Struktur ist "x-igu z-estan y-n!", zu Deutsch: Erzeuge ein Wort vom grammatischen Typ x, welches ein y mit der durch z ausgedrückten speziellen Identität bedeutet! Nun lautet der spezielle Auftrag "verb-igu hund-estan est-on!" mit den Zwischenergebnissen hund-est-est-i usf., und den erwarteten Endergebnissen hund-i usf. Auch diese abgewandelte Struktur von Wortsyntheseaufträgen ist aber algorithmisch behandelbar und damit einer rechnerlinguistischen Bearbeitung zugänglich.

Dies gilt schließlich auch für die Umkehraufgaben, also für die Wortanalysen. Man kann als Vorstufe davon die Aufgabe betrachten, "Erzeuge eine Redewendung vom grammatischen Typ x, die ein y mit dem im Semantem z ausgedrückten speziellen Wesen bedeutet", in ILo z.B. "parolturnigu x-ece z-ecan y-n!" Für x = Adjektiv, y = Objekt und z = hund- muß man - statt hund-a (über das Zwischenergebnis hund-ec-aĵ-a) - das Ergebnis "eca (oder: kun eco) de ajo apartenanta al hundo" erzielen. Um dieses Ergebnis auch aus hund-a zu gewinnen, muß erkannt werden, daß offensichtlich z = hund- und x = a ist. Zu suchen ist die Menge der Werte von y, die bei der Wortsynthese auf hund-a führen - dazu gehört, wie wir oben sahen, y = aĵ, nicht aber y = ec. Damit ist der Auftrag "parolturnigu hund-a" algorithmisch abwickelbar. Die Ergebnismenge kann bei der Umkehraufgabe nicht nur mehrdeutig sondern auch leer werden. Letzteres ist, wie sich aus obiger exemplarischer Überlegung ergibt, der Fall, wenn der soeben angedeutete Algorithmus zur Analyse von "hund-i" mißbraucht wird. Der Grund ist evident: die Lösung hat nicht die vorausgesetzte Struktur "ec-x de y de z" sondern "est-x y speciale z".

Schrifttum

Bormann, W. (1992): Evoluinta kompreno de Interlingvistiko. GrKG/Humankybernetik 33/1, 1992, S. 3-6

de Saussure, R. (1914): La vort-teorio en Esperanto. Universala Esperantia Librejo. Genève 1914. Nachdruck bei Artur E.Iltis, Saarbrücken, 1982.

Frank, H. (1985): Zur kybernetischen Rechtfertigung einer axiomatischen Interlinguistik. GrKG/Humankybernetik 26/2, 1985, S. 71-82

Frank, H., Yashovardhan, Barandovská, V. (1991): Kiel utile difini la nocion "interlingvistiko"? GrKG/Humankybernetik 32/4, 1991, S.182-190

Zamenhof, L.L. (1887): D.ro Esperanto (Pseudonym) / Internacia Lingvo. Antaŭparolo kaj plena lernolibro. Tipo-Litografejo de Ch.Kelter, Varsovio 1887. Nachdruck in L.L.Zamenhof, Fundamento de Esperanto, 9.Aufl. Esperantaj Francaj Eldonoj, Marmande, 1963.

Eingegangen am 17. Februar 1992

Anschriften der Verfassser: Prof.Dr.Helmar Frank, Kleinenberger Weg 16A, D-4790 Paderborn. Prof.Dr.Miloš Lánský, Bellusova 1844, CS-14000 Praha 5 - Stodulky

Komputilbazita gramatiko de vortfarado surbaze de ideoj de Komensky, Zamenhof kaj de Saussure (resumo)

La interlingvistiko rajtas konsideri literaturon kiel produkto de (plan-)lingvo difinita per konataj gramatiko kaj leksiko, la klasika lingvistiko devas rekonstrui el la konata literaturo la aplikitajn lingvajn regulojn, kiuj estas kvazaŭ eksplika teorio. En sistema (kaj didaktike oportuna) prezentado de la tuta lingvistiko do la interlingvistiko antaŭiru. Oni konsideru la laŭregulan produktadon de vortoj (kaj frazoj) traŝtupo de „genotipo“, kiu ankoraŭ montras la konstrustrukturon kaj pli facile ebligas analizon. (La reguloj de transformo al la „fenotipo“ estas relative facilaj ĉe aglutinaj, speciale ĉe planlingvoj, kiuj tial estu la deirproblemkampo por la instruado de lingvistiko.) Tiu ideo aplikata al ILO jam troviĝas ĉe R. de Saussure, kiu skizis „mekanikan“ vort-teorion. Post iom da pliprecizigo eblas programigi ĉi tiun vort-teorion por komputiloj. Tiel komputil-lingvistiko fariĝas precizigo de interlingvistiko.

grkg / Humankybernetik
Band 33 · Heft 1 (1992)
verlag modernes lernen

An Optimal Regulation of a Teaching Process

by Jozef BRODY, Montreal (CDN)

Department of Mathematics & Statistics, Concordia University, Montreal

1. Introduction

The process in which a topic **T** is taught requires the students to learn certain skills. To achieve this objective the topic is divided into **n** steps, which include the stimuli $\Pi = \{\pi(1),\pi(2),\ldots,\pi(n)\}$. These steps may be presented in n! different permutations. Let **t** be a permutation of $\{1,2,\ldots n\}$ into $\{t_1,t_2,\ldots,t_n\}$. The objective here is to find the **best** sequence which results from some optimization procedure.

Each stimulus $\pi(i)$ results in some student response $\rho(i)$ from among the set of possible responses $\Re(i)$. Let

$$\Re = \bigcup_{i=1}^{n} \Re(i)$$

The sequence of the steps $\{\pi(i),\rho(i)\}$ is then governed by some **decision** function

$$\phi : \mathcal{P}(\Re) \times \mathcal{P}(\Pi) \rightarrow \Pi , \tag{1}$$

where $\mathcal{P}(\Re)$ and $\mathcal{P}(\Pi)$ are power sets (set of all subsets) on $\Re$ and Π. The decisions are based on a probabilistic behaviour of the students, and therefore the teaching process is a **probabilistic** one. The decision function ϕ takes the whole history of the process into consideration, which makes it a **non-Markovian** process.

2. Mathematical Programming and error frequency

For each stimulus $\pi(i)$ there is a set of possible reactions:

$$\Re(i) = \{\rho_1(i),\rho_2(i),\ldots,\rho_k(i)\} = C(i)\bigcup F(i) \tag{2}$$

If the reaction $\rho(i) \in C(i)$ then the response to the stimulus $\pi(i)$ is considered to be correct. If $\rho(i) \in F(i)$ then it is labelled as incorrect. To record the number of errors committed in the presentation we introduce a variable X(i) which is a counter of errors, called error frequency:

$$X(i) = x(i) = \begin{cases} 0 & \text{if } \varrho(i) \in C(i) \\ 1 & \text{if } \varrho(i) \in F(i) \end{cases} \tag{3}$$

The teaching process **T**(t) consists of steps $[\pi(t_i),\rho(t_i)]$, where $i = 1,2,\ldots,n$. The number of errors in this presentation accumulated prior to the i-th step is

$$\sigma(t_{i-1}) = \sum_{j<i} x(t_j)$$

Let $t(k) = \{t_1,t_2,\ldots,t_k\}$, then for each $t_i \notin t(i-1)$ and $i = 2,3,\ldots,n$, we get the following conditional probabilities:

$$p[t_i,x(t_i) \mid t(i-1),\sigma(t_{i-1})] = \text{Prob}\{X(t_i) = x(t_i) \mid \sum_{j<i} x(t_j) = s(t_{i-1})\} \tag{4}$$

In order to keep the students motivated we shall continue assuming the following HYPOTHESIS:

> If in a presentation of a given topic **T**, the number of errors (the error frequency) is below some β, then the learning is distracted by the simplicity of the presentation. This causes boredom and consequently loss of motivation. On the other hand, if the presentation is too difficult for the student, then the error frequency will be above some φ. This will cause sufficient frustration that the motivation will be lost again.

The cumulative sequence $\Sigma(t) = \{\sigma(t_1),\sigma(t_2),\ldots,\sigma(t_n)\}$ satisfies the following constraints:

$$\begin{aligned} \sigma(t_1) &= x(t_1) \\ \sigma(t_{i+1}) &= \sigma(t_i)+x(t_i) \quad \text{for } i = 1,2,\ldots,n \\ \beta \leq \sigma(t_n) &\leq \varphi \\ x(t_i) &= 0 \text{ or } 1 \quad \text{for } i = 1,2,\ldots n \end{aligned} \tag{5}$$

The objective here is to minimize a difficulty function **D**, which depends on the conditional probabilities (4). This leads to the following MATHEMATICAL PROGRAMMING PROBLEM:

$$\begin{aligned} &\text{Minimize } \mathbf{D}(p[t_1,x(t_1)],\ldots,p[t_n,x(t_n) \mid t(n-1),s(t_{n-1})]) \\ &\text{Subject to constraints (5)} \end{aligned} \tag{6}$$

Let the solution for the problem (6) be the permutation τ^0 with the sequence of errors:

$$X(\tau^0) = \{X(\tau_1^0) = x(\tau_1^0),\ldots,X(\tau_k^0) = x(\tau_k^0),\ldots,X(\tau_n^0) = x(\tau_n^0)\} \tag{7}$$

Let us assume that in the actual presentation $\Pi(\tau^0)$ in the k-th step the reaction $\rho(\tau_k^0)$ to the stimulus $\pi(\tau_k^0)$ gives a different error count, i.e.:

$$(8)\qquad X(\tau_k^0) = 1-x(\tau_k^0)$$

The cumulative error count $\sigma(\tau_k^0)$ changes to:

$$(9)\qquad \sigma(t_k) = \sigma(\tau_k^0)+1-2x(\tau_k^0)$$

If this new $\sigma(t_k)<\varphi$ then possibly a different continuation in the process may be optimal, otherwise the continuation is no more feasible and therefore it stops. If it is possible to continue then we update the conditions as follows:

$$(10)\qquad \begin{array}{l} t \text{ is a permutation on } \Pi-\tau^0(k-1) \text{ and } t_k=\tau_k^0 \\ \sigma(t_k) = \sigma(t_k)+1-2x(\tau_k^0) \\ \beta = \max\{0,\beta-\sigma(t_k)\} \text{ and } \varphi = \varphi-\sigma(t_k) \\ \sigma(t_{i+1}) = \sigma(t_i)+x(t_i) \quad \text{for } i = k,\ldots,n-1 \\ \beta \le \sigma(t_n) \le \varphi \\ x(t_i) = 0 \text{ or } 1 \quad \text{for } i = k,\ldots,n \end{array}$$

The MATHEMATICAL PROGRAMMING SUBPROBLEM then is:

$$(11)\qquad \begin{array}{l} \text{Minimize } \mathbf{D}(p[t_k,x(t_k)],\ldots,p[t_n,x(t_n) \mid t(n-1),\sigma(t_{n-1})] \\ \text{Subject to constraints (10)} \end{array}$$

Let the solution of (11) be $\tau^{0,k}$. In a similar way we can obtain all other (feasible) continuations $\tau^{0,k,l,\ldots,s}$, where $0<k<l<\ldots<s<n$. The permutation τ^0, with all the continuations $\tau^{0,k,l,\ldots,s}$, determines the graph **G**. The graph **G** defines the optimal presentation $\Pi(G)$ of the topic **T**, which requires the skills presented by the stimuli Π.

3. Optimal Sequencing and Stochastic Transducers

The stimuli Π may be considered as an **input alphabet** generated by an **input source**. The **input words** are then different permutations $\Pi(t)$. The students react to these stimuli by their responses ρ, which are from the set of all possible responses $\Re$ and define the **output alphabet**. The output words are elements of the cartesian product $\Re(t_1)\times\Re(t_2)\times\ldots\times\Re(t_n)$. The students attain different levels of understanding, which are the states of the **Stochastic Transducer**. These states are defined here by the cumulative error count $\sigma(t_i)$ and the history $t(i)$. These states are therefore given as:

$$(12)\qquad \mathfrak{s} = (\sigma(t_i),t(i)) \in \Sigma \quad \text{where} \quad \sigma(t_i) \le \varphi.$$

The restriction on $\sigma(t_i)$ occurs because we do not accept any state with the cumulative error count beyond the frustration level φ. The transducer translates the input words $\Pi(t) = \pi(t_1)\pi(t_2)\ldots\pi(t_n)$ into the output words $\Re(t) = \rho(t_1)\rho(t_2)\ldots\rho(t_n)$.

The transfer of the stimulus π from Π into the response ρ from $\Re$, while changing the state $\mathfrak{s}$ to another state $\mathfrak{t}$, is valued by the conditional probability $p(\mathfrak{t},\pi \mid \rho \mid \mathfrak{s})$. These probabilities are entries of the **substochastic** matrices $\mathbb{P}(\pi \mid \rho)$. Beside the states given in (11), the set Σ also contains the **initial state i**, which is placed first. Therefore the initiating row vector ι = [1 0...0]. The **terminal states** τ are those for which the error counter $\sigma \ge \beta$. Each **input-output** word:

$$(13)\qquad \omega(\Pi(t) \mid \Re(t)) = \pi(t_1)\pi(t_2)\ldots\pi(t_n) \mid \rho(t_1)\rho(t_2)\ldots\rho(t_n)$$

has then a **probability value** $p(\omega(\Pi(t) \mid \Re(t)))$. This value is calculated from the row vector:

$$(14)\qquad p(\tau,\omega) = \iota\mathbb{P}(\pi(t_1) \mid \rho(t_1))\mathbb{P}(\pi(t_2) \mid \rho(t_2))\ldots\mathbb{P}(\pi(t_n) \mid \rho(t_n))$$

Each entry in (14) corresponds to some state (12) with the final error count $\tau = \sigma(t_n)$. We now set:

$$(15)\qquad p(\omega(\Pi(t),\Re(t))) = \underset{\tau \ge \beta}{\text{maximum}}\ p(\tau,\omega)$$

We call the word $\omega(\Pi(t) \mid \Re(t))$ **acceptable** if the probability value $p(\omega(\Pi(t),\Re(t))) > 0$. The problem here is to find the acceptable input-output word with the maximal probability value.

4. Conclusion

In order to solve the Programming Problems (5) and (6) we can proceed by means used in Bazaraa & Shetty (1979) or in Hillier & Lieberman (1990), depending whether the problem is treated as a deterministic or a stochastic one. An example for $\beta=0$ and $\varphi=1$ is discussed in Brody (1968). Some theory concerning the difficulty function **D** and its relation to the nature of the problem is discussed in Brody (1973). If we, for example, choose

$$\mathbf{D} = p[t_1,x(t_1)] + \sum_{i>1} p[t_i,x(t_i) \mid t(i-1),s(t_{i-1})]$$

then the problem can be treated as a MINIMAL COST NETWORK FLOW problem, described in Bazaara & Shetty (1979).

The set of states Σ is generally very large, therefore it requires a reduction. How and when it is possible to reduce a Stochastic Transducer is discussed in Brody & Klasa (1981). The reduced Stochastic Transducer leads to a construction of an **Input Stochastic Machine**, described in Brody (1981). This machine defines the acceptable input words $\Pi(t)$. Such a machine is used for the construction of alternate subwords, which are also needed in the actual presentations.

References

BAZARAA M. & SHETTY C.: Nonlinear Programming; John Wiley & Sons, 1979

BRODY J.: Error Frequency - Regulator of the Teaching Algorithm; Kybernetika, No. 6, Vol. 4, Academia Prague, 1968 (pp. 548-569)

BRODY J.: A Probabilistic Model of Learning by Means of Problems; Networks, Vol. 3, John Wiley & Sons, 1973 (pp. 75-80)

BRODY J.: Optimal Sequencing of Topics by means of Stochastic Transducers; Paderborner Arbeitspapiere, FEoLL Paderborn, 1981 (pp. 99-115)

BRODY J. & KLASA S.: Reduction of Stochastic Machines; Paderborner Arbeitspapiere, FEoLL Paderborn, 1981 (pp. 83-98)

HILLIER F. & LIEBERMAN G.: Introduction to Stochastic Models in Operations Research; McGraw-Hill, 1990

Acknowledgement

This research was supported by the Quebec Ministry of Education, FCAR #90-ER-0245.

Eingegangen: November 1991

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. J. Brody, Sir Walter Scott, #804, Montreal, Quebec, Canada, H4W 2T7.

An Optimal Regulation of a Teaching Process (Summary)

The approach to a regulation of a teaching process is studied here from two different points of view. The first, based on Mathematical Programming, uses the error frequency as a regulator of the teaching process. The second approach, through Automata Theory, uses Stochastic Transducers. In both approaches the result is an optimal sequence in which a given topic is to be presented.

Optimuma reguligo de Instruprocezo (resumo)

Aliro al reguligo de instruprocezo estas studata tie-ĉi el du diversaj vidpunktoj. La unua, bazita sur matematika programado, uzas la frekvencon de eraroj kiel regulilon de instruprocezo. La dua aliro, tra aŭtomata teorio, uzas stokastikajn transigilojn. El ambaŭ aliroj rezultiĝas optimala sekvenco, en kiu estas prezentenda la donita temo.

grkg / Humankybernetik
Band 33 · Heft 1 (1992)
verlag modernes lernen

Eine Didaktik-Umgebung für adaptives Lernen (DUAL)

von Alfred SCHREIBER, Flensburg (D)

aus dem Institut für Mathematik und ihre Didaktik der Pädagogischen Hochschule Flensburg

1. Einleitung

Die Erstellung von Unterrichtsprogrammen vollzieht sich gewöhnlich in einer Folge von Schritten: Analyse - Entwurf - Entwicklung - Implementation - Evaluation. Dieser Prozeß ist im allgemeinen *iterativ*: Die Evaluation, vor allem formative Evaluation, führt in der Praxis rückwirkend zu Änderungen am Programm und damit zu einem typischerweise mehrfach durchlaufenen Zyklus in der Gesamtentwicklung des Produkts. Aus technischen wie aus pädagogischen Gründen sollte diese Iteration möglichst leicht auszuführen sein. Dies ist eine grundlegende Forderung an die verwendeten Entwicklungsmittel.

Heute verwendet man üblicherweise drei Typen von Software-Werkzeugen, um Lehrprogramme zu entwickeln: allgemeine höhere Programmiersprachen, spezielle Autorensprachen und sog. Autorensysteme. Die Vor- und Nachteile der einzelnen Systeme sind ein beliebtes Thema in der einschlägigen Literatur und brauchen hier nicht wiederholt werden. Ein allgemeingültiges Fazit läßt sich ohnehin nicht gewinnen - es sei denn die Beobachtung, daß im professionellen Bereich "Autorensysteme" (im engeren Sinne) als weniger geeignet, weil zuwenig flexibel und mächtig, angesehen werden.

Trotz der wachsenden Vielzahl einzelner Entwicklungswerkzeuge gibt es zentrale Bereiche, in denen der Lehrprogrammentwickler bislang keine oder nur eingeschränkte Hilfen erhält:

- Die *didaktische Struktur* eines Lehrprogramms wird immer noch vom Autor "handgestrickt". Die Realität zeigt zudem, daß meist einfache Rezepte Anwendung finden, weitaus häufiger als adaptive Lehrstrategien, die diesen Namen wirklich verdienen.
- Ein weiterer Problempunkt ist die Frage von Standards. Von einer *Standardisierung* der Datenformate und der Schnittstellen, die ein Lehrprogramm (zumal ein multimediales) benötigt, kann im Ernst keine Rede sein. Daß zwei Autorenwerkzeuge ihre Daten untereinander austauschen können, wäre ein Glücksfall.

- Es ist ferner kaum anzunehmen, daß rechnerunterstütztes Lernen eine aussichtsreiche Zukunft haben wird, wenn nicht in deutlich höherem Maße als bisher die Probleme der *Portierung* gelöst werden. *Ökonomisch wie technisch ist es eine zwingende Notwendigkeit*, daß die meisten für ein Lehrprogramm grundlegenden Daten eine Existenzform erlangen, die ihr Überleben bei allem Wechsel der technischen Rahmenbedingungen sichert.

2. Trennung der Programmkomponenten

Ein *erster* Schritt zur Bewältigung der aufgezeigten Probleme ist es, die Komponenten, aus denen sich ein Unterrichtsprogramm aufbaut, in geeigneter Weise zu trennen. Forscher, die sich mit sog. intelligenten tutoriellen Systemen (ITS) beschäftigen, haben diesen Grundsatz schon in den 70er Jahren postuliert (z.B. Seidel, 1971). Weit verbreitet war damals (und ist vielfach auch heute noch) die Verwendung einer "gemischten Struktur", in der die Inhaltsdaten und die Programmlogik mehr oder weniger eng miteinander verwoben sind. Demgegenüber sollten aber so weit wie möglich die formalen von den Inhaltsdaten separiert werden.

Die Vorteile dieses Prinzips liegen auf der Hand:

(1) Der Inhalt besteht zu einem gewissen Grade unabhängig vom Programm und läßt sich außerhalb des Codes ändern. Wartung und Pflege werden damit erleichtert.

(2) Mit der Externalisierung von Daten werden ferner die Bemühungen um Standardisierung und Portierung unterstützt: und zwar bei der Standardisierung wegen der dann "nur noch" zu normierenden Formate, und bei der Portierung wegen der Trennung von ausführendem Programm (Exekutor/Interpreter) und ausgeführten Daten. Eine weitere Steigerung wäre dann noch die Entwicklung eines leicht portierbaren Exekutors, in dem ein abstrakter von einem systemspezifischen Teil separiert werden könnte.

3. Konzeption von DUAL

Als ein Beitrag in die angedeutete Richtung sind Konzeption und Realisierung einer Didaktik-Umgebung für adaptives Lernen (DUAL)[1] zu verstehen, die hier in ihren Grundzügen beschrieben werden soll.

DUAL trennt die Programmkomponenten auf unterschiedlichen Hierarchiestufen: Es werden allgemein globale von lokalen Funktionen und auf diesen

1 Pädagogische Hochschule Flensburg, Institut für Mathematik und ihre Didaktik. - Das Projekt wird seit Anfang 1991 in externer Zusammenarbeit mit Dr. Teresa Merino entwickelt.

beiden Ebenen jeweils interne von externen Bausteinen (bzw. Daten) separiert. Dabei wurden die inhaltlichen und verlaufslogischen Elemente vollständig entflochten, mit der (einzigen und sinnvollen) Ausnahme, daß einzelne Frames mit bestimmten Dialogmerkmalen verbunden bleiben können, zu denen etwa Prüfschlüssel für

Lernereingaben oder Höchstzahlen für Antwortversuche gehören. Einen Überblick zum Aufbau von DUAL zeigt die Fig.1.

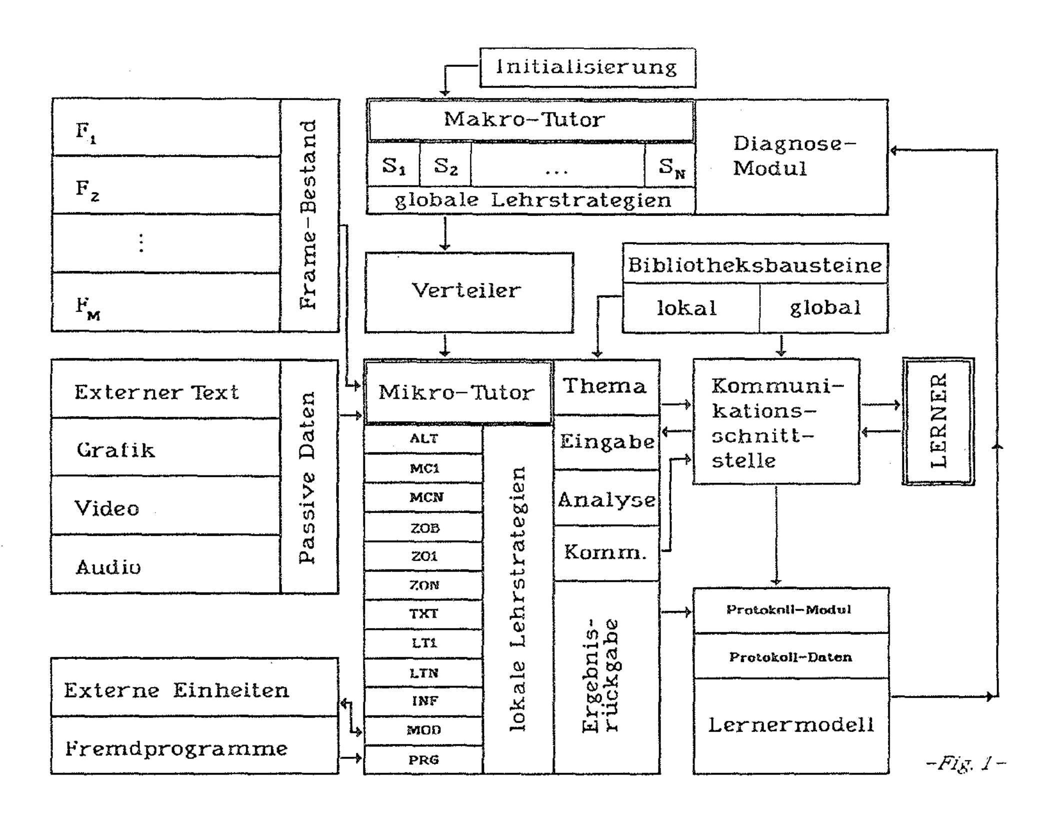


Bild 1

Grundlegend ist das Zusammenspiel eines Makrotutors und eines Mikrotutors. Der Makrotutor verfügt über ein Repertoire an globalen Lehrstrategien, die jeweils darüber entscheiden, was als nächstes im Programm geschehen soll. Bei dieser Entscheidung holt er sich bis dahin protokollierte und diagnostisch ausgewertete Lernprozeßdaten. Das Ergebnis wird dem Mikrotutor übermittelt, der nun eine lokale Lehrstrategie in Form eines Frames abwickelt. Anschließend geht das Resultat

zurück an den Makrotutor, und so weiter. Als Bindeglied zwischen Lerner und Gesamtsystem fungiert in jedem Augenblick eine Kommunikationsschnittstelle ("Benutzeroberfläche"), über die alle Mitteilungen des Systems an den Teilnehmer sowie alle Eingaben des Teilnehmers in der Laufzeit erfolgen. Natürlich bietet diese Schnittstelle auch globale Steuer- und Zusatzfunktionen, die dem Teilnehmer eigene Initiativen im Lerngeschehen ermöglichen. Der Makrotutor bleibt bei alledem zumindest nach Maßgabe dieser Initiativen die oberste Kontrollinstanz.

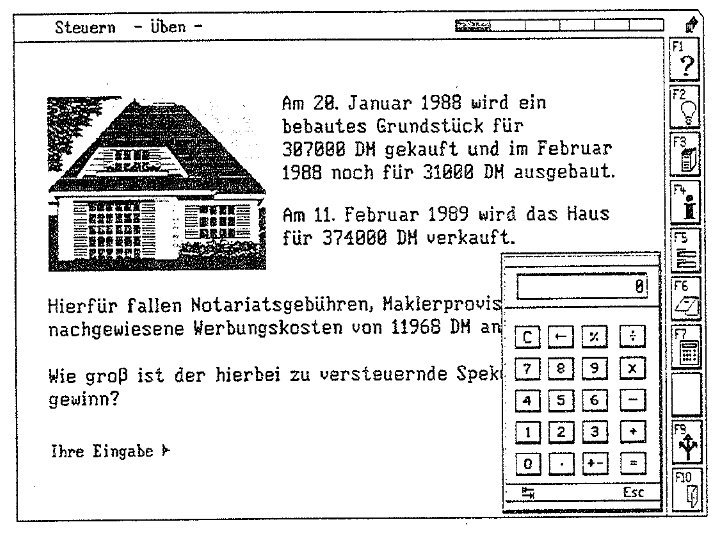


Bild 2: Ein generativer "Frame" in der DUAL-Umgebung (zur Illustration der Kommunikationsschnittstelle)

Der Mikrotutor wickelt über ein allgemeines Schema "Kleinstunterricht" nach spezifischen Interaktionsformaten ab (vgl. Eckel, 1989). Unter diesen finden sich verschiedene Auswahl-, Zuordnungs- und Textkonstruktionstypen, aber auch sehr freie Formen wie Simulation und Fremdprogrammaufruf. Ein dem Mikrotutor benannter Frame gibt diesem seinen Typ zu erkennen und verweist gegebenenfalls auf zusätzliche externe Daten (Text, Grafik, Video, Ton) oder individuelle Programmeinheiten, die zu seiner vollständigen Ausführung benötigt werden. Daher bedeutet ein "mikrotutorieller" Zyklus keineswegs notwendig nur einen kleinen Unterrichtsschritt; ebensogut kann sich in ihm eine vom Teilnehmer gesteuerte Simulation oder etwa eine längere remediale Lernpassage ereignen.

Was nun den Makrotutor betrifft, so werden Kenner in seinem Kreislauf unschwer einige heikle Desiderata entdecken. Dazu gehören die Lehrstrategiekomponente, vor allem jedoch das Lernermodell samt der Diagnose, die das System benötigt, um die protokollierten Lernprozeßdaten überhaupt (vor dem Hintergrund von Annahmen bzw. Theorien) "verstehen" und damit für weitere Entscheidungen verwenden zu können. Grundsätzlich beinhalten die in DUAL bezeichneten Positionen geeignete Schnittstellen und den Anschluß an mindestens eine verfügbare Lösung. Daß dabei anstatt eines generalisierbaren Modells meist nur spezifisch eingeschränkte Funktionen zu verwirklichen sind, zeigen die aus der Konstruktion "intelligenter tutorieller Systeme" bekannt gewordenen Schemata zur Darstellung des Lernerwissens. Erst in den letzten Jahren hat sich verstärkt eine umfassendere "Benutzermodellierung in Dialogsystemen" als eigene KI-Teildisziplin entwickelt (vgl. Kobsa, 1985).

Ein weiteres Erschwernis kommt hinzu: Es ist die Zeit, die theoretische Konstrukte benötigen, bis sie für praktische Vorhaben auf breiter Basis verfügbar werden. Wenn man einmal die heutige Lehrprogrammproduktion (im deutschsprachigen Raum) betrachtet, so kommt man nicht um die ernüchternde Feststellung herum, daß darin von den Resultaten der Lernforschung (etwa der letzten dreißig Jahre) oder spezifischer pädagogischer Richtungen (wie der Bildungskybernetik) keineswegs im wünschenswerten Ausmaß Gebrauch gemacht wird. Die Gründe dafür liegen wohl nicht allein in deren etwaiger formaler Komplexität oder vermeintlicher Obsoletheit, sondern mindestens ebensosehr auch in dem sachlichen Problem der technologischen Spezifizierung und Umsetzung. An dieser Stelle soll das DUAL-Konzept eine Plattform vorbereiten, die es gestattet, entsprechende Module separat zu entwickeln, als Bausteine innerhalb eines tutoriellen Rahmensystems (auf Vorrat) bereitzuhalten und vor allem für weitere empirische Untersuchungen zu nutzen.

4. Probleme der Lehrstrategie

Das bezeichnete Problem läßt sich gut anhand der Lehrstrategiekomponente illustrieren. Bekanntlich gibt es bei den Vertretern des rechnerunterstützten Unterrichts den alten Streit zwischen zwei extremen Positionen:

- Verzicht auf jegliche explizite Lehrstrategie; das Lerngeschehen wird dem Teilnehmer überantwortet.
- Direktive Steuerung durch das Tutorprogramm; der Lerner kann kaum oder garnicht einwirken.

Dazwischen liegt eine Fülle von Möglichkeiten, die Vor- und Nachteile der beiden Extreme unterschiedlich auszugleichen und vor allem, die Lehrstrategie dem Lerner und dem Niveau seiner schon ausgebildeten Lerntechniken anzugleichen. Auch eine (ziemlich aufwendige) sich selbst anpassende Kontrolle ("dynamic locus of control") wurde schon vorgeschlagen (Steinberg, 1989).

Der in DUAL realisierte Makrotutor ist in dieser Situation nicht festgelegt; grundsätzlich lassen sich nämlich die Lerninhaltsdaten (d.i. der Lehrstoff) auf vielfältige Weise nutzen: "passiv" im Stil eines Informationssystems, oder aber "aktiv" unter der Regie einer mehr oder weniger direktiven Lehrstrategie.

Das Problem brauchbarer Lehrstrategien war immer schon heikel und bleibt gewiß schwierig. Das gilt vor allem für höhere Lernformen, deren sich seit einiger Zeit Kognitionspsychologie und ITS-Forschung angenommen haben.

In Diskussionen um rechnergestütztes Lernen begegnet man dagegen immer mehr der Neigung, die eigentliche Instruktion zurückzunehmen und dem Lerner die Kontrolle zu überlassen. Als typischer Ausdruck dieser Tendenz ist die Hypertext-Mode zu werten, deren euphorische Verfechter unter den Pädagogen sich anfänglich zuviel von dem durch freie Assoziationen gesteuerten "Navigieren" versprochen haben. Inzwischen ist man zunehmend darauf bedacht, dem dadurch verursachten Mangel an Orientierung ("lost-in-hyperspace"-Syndrom) durch geeignete Strukturen entgegenzuwirken (vgl. Yazdani, 1990). Offensichtlich ist die völlige Abwesenheit eines von sich aus wirkenden Lehrverfahrens ebenso unangemessen wie eine Gängelung des Lerners durch ein unflexibles Programm ohne ausreichende Freiheitsgrade.

Die Frage nach wirksamen und adaptiven Instruktionsmethoden, die Lehrstoffelemente in tutoriellen Systemen selektieren und präsentieren, sollte daher nach wie vor im Zentrum der einschlägigen Forschung stehen. Allgemeine Betrachtungen zu der damit verbundenen Makrostruktur, wie sie schon bei Frank (1966) in einem theoretischen Rahmen zu finden sind, zeigen dabei u.a. die *a priori* enge Verknüpfung von Instruktion (Tutor), Lernermodellierung und Lehrstoff.

Für Schalensysteme (wie DUAL) stellt sich in diesem Zusammenhang das Problem, daß die verwendeten (globalen) Lehrstrategien nicht bereichsspezifisch sein dürfen, ohne zuviel an diagnostischer Tiefe einzubüßen. Dies scheint kaum anders lösbar zu sein als durch die Abgrenzung klassischer "frames" (als geschlossener Lehrschritte), auf deren Gesamtheit der Makrotutor operiert. Innerhalb eines Frames kann dann eine (lokale und) bereichsspezifische Methode wirksam werden ("Kleinstunterricht"), die aber i.a. von den global gewonnenen Lernprozeßdaten keinen (oder keinen optimalen) Gebrauch macht. Es ist ein offenes Problem, allgemeine, in möglichst vielen Gebieten einsetzbare Techniken dieser oder verwandter Art zu entwickeln und lernpsychologisch zu begründen.

Schrifttum

Eckel, K.: Didaktiksprache. Grundlagen einer strengen Unterrichtswissenschaft. Böhlau: Köln, Wien, 1989.

Frank, H.: Ansätze zum algorithmischen Lehralgorithmieren. In: Lehrmaschinen in kybernetischer und pädagogischer Sicht 4. Stuttgart, München 1966, 70-112.

Kobsa, A.: Benutzermodellierung in Dialogsystemen. Informatik-Fachberichte Nr. 115, Springer: Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 1985.

Schreiber, A.: Bausteine für Lernprogramme: Beschreibung und Implementierung. In: H.-J. Friemel, G. Müller-Schönberger, A. Schütt (Hrsg.): Forum '90 - Wissenschaft und Technik. Proceedings Trier, Oktober 1990. Informatik-Fachberichte Nr. 259, Springer-Verlag: Berlin, Heidelberg, New York, 1990, 333-348.

Schreiber, A.: Rezension von "Karl Eckel, Didaktiksprache. Grundlagen einer strengen Unterrichtswissenschaft". In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, **22** (Juni 1990), Heft 3, 114-116.

Seidel, R.J.: Current status of computer-administered instruction work under project IMPACT. Professional Paper 18-72, Alexandria, VA: Human Resources Research Organization, 1971.

Yazdani, M.: A Multi-Purpose Database of Learning Materials. In: Norrie/Six (eds.): Computer Assisted Learning, Proc. 3rd International Conference, ICCAL '90, Hagen, June 1990, 29-35. Springer: Berlin, Heidelberg, New York 1990.

Eingegangen am 12. Febr. 1992
Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Alfred Schreiber, Hauslücke 5, D-W-2391 Wees/Flensburg

Eine Didaktik-Umgebung für adaptives Lernen (DUAL) (Knapptext)

Es wird ein allgemeines didaktisches Rahmenwerk skizziert, das sich (1) für die experimentelle Überprüfung von Lernermodellen und Lehrstrategien sowie (2) für die praktischen Belange der Lehrprogramm-Entwicklung einsetzen läßt. Zu diesen gehört die Möglichkeit, vorhandenes Lern- und Übungsmaterial unter Verwendung einer tutoriellen Schalenstruktur (und daher mit reduziertem Aufwand) in qualitativ hochwertige "Courseware" zu transformieren. Nachträgliche Änderungen inhaltlicher Art sind dabei vergleichsweise schnell und unproblematisch ausführbar. Ein wesentliches Element ist ferner die Kommunikationsschnittstelle ("Bedienoberfläche"), die auf der Grundlage eines geeigneten Baukastensystems im einzelnen variabel gestaltbar bleibt.

Didaktika ĉirkaŭaĵo por adapta lernado (DUAL) (Resumo)

Estas skizita ĝenerala didaktika kadroverko, kiu povas esti uzata por (1) eksperimenta kontrolado de lernmodeloj kaj instrustrategioj same kiel por (2) praktika prijuĝo de instruprograma evoluo. Al tio apartenas ebleco transformi aktualan lern- kaj ekzercmaterialon uzante tutorecan ŝelstrukturon (kaj sekve kun reduktita elspezo), en bonkvaliton „Courseware“. Aldonŝanĝoj de enhavo estas tie kompare rapide kaj senprobleme fareblaj. Plua grava elemento estas komunika tranĉpozicio (priserva supraĵo), kiu restas varie formebla surbaze de konvena konstrukestosistemo.

L'ambiance didactique pour l'apprentissage adaptive (DUAL) (Résumé)

Un oeuvre didactique général est présenté, qui peut être employé pour (1) contrôle expérimental des modèles d'apprentissage et stratégies d'enseignement, comme aussi pour (2) appréciation pratique du devéloppment des programmes d'enseignement. Il y a aussi unu possibilité transformer le matériel actuel d'apprentissage et d'enseignement en employant une structure monocoque tutorielle (c'est à dire à peu frais) en un „Courseware“de qualité. Des changements postérieurs du contenu sont realisables assez vite et sens problèmes. Un élément grave est aussi une position communicative à couper (surface à servir) qu'on peut former variablement au fond d'un système-caisse de construction convenable.

grkg / Humankybernetik
Band 33 · Heft 1 (1992)
verlag modernes lernen

Mallonga enkonduko en la konstitucian juron de ILo

de Helmut WELGER, Marburg (D)

1. La ĝisnuna diskutado pri la norma bazo de ILo

En tiu ĉi gazeto Ŝulco (1985a, b) ekigis diskutadon pri la norma bazo de ILo. Al ĝi poste kontribuis Frank (1985), Stachowiak (1985, 1986, 1987) kaj denove Frank, Yashovardhan kaj Barandovská (1991). La diskutado produktis tre interesajn kaj pripensindajn ideojn; tamen mankis ĝis nun pritrakto de la temo el juroscienca vidpunkto, kvankam ĉi tiu estas tute adekvata por la komprenado de normsistemo, kiu mem difinas sin kiel „leĝon". La nuna kontribuo celas ĝuste tian juroscienca pritrakton.

Krome, realigo de la projekto de Frank, prezenti la normojn de Ilo en aksioma formo (Frank 1985), laŭ mi nepre premisus la aplikon de jurosciencaj metodoj. Frank mencias kiel „klasikajn postulojn" de la aksiomiko: evidentecon, sendependecon, senkontraŭdirecon, kompletecon. Laŭ Frank oni rezignu pri la postulo de evidenteco, kaj nur la senkontraŭdireco estas nepre necesa. La jurosciencaj metodoj

- garantias la senkontraŭdirecon de la normoj (postulo de senkontraŭdireco; vd. ankaŭ sub punkto 6),
- ebligas konstati la plenan aktuale validan normaron de ILo kaj distili el ĝi senredundancan normkoncentraĵon (postulo de sendependeco).

2. La konstituciaj leĝoj de la ILo-parolantaro

La parolantaro de ILo havas du konstituciajn leĝojn: nome

- la Fundamenton, kaj
- la Deklaracion pri la Esenco de la esperantismo (mallonge: Bulonja Deklaracio)

La Bulonja Deklaracio estas ĉefe (sed ne nur) la enkonduka leĝo de la Fundamento. Ambaŭ kune konsistigas la konstitucion de ILo. Ili estis oficiale akceptitaj la 9-an de aŭgusto 1905.

La ILo-parolantoj ĉiam konsciis pri la leĝeca karaktero de tiuj ĉi tekstoj. Zamenhof mem ofte nomis la Fundamenton „leĝo" - ankaŭ en ties „Antaŭparolo". Do, trakti la Fundamenton kiel leĝon, tio tute konformas al ĝia memdifino. Ne

tiele trakti ĝin rekte kontraŭas la Fundamenton.

El tiu ĉi memdifino sekvas, ke oni devas apliki normsciencajn - pli precize: jurosciencajn - metodojn, por esplori, kion permesas kaj kion malpermesas tiuj tekstoj; nur tiel oni povas minimumigi subjektivan arbitrecon ĉe la tekstinterpretado. (Certagrade tiuj metodoj ebligas ne nur interpreti normtekstojn, sed eĉ racie gvidi ties kompletigon.) Oni konsciigu al si, ke *jurosciencaj metodoj ofte estas pli adekvataj ol lingvistikaj, por ekkoni, kio estas ĝusta, kio malĝusta en ILo.* Alie dirite, la juroscienca metodologio estas nemalhavebla helpscienco de la interlingvistiko.

3. Leĝa normiteco kaj evoluado de la lingvo

ILo nur parte estas strikte normita lingvo. Rilate ĝiajn bazajn normojn - ĉefe tiujn de la Fundamento - la lingvo estas ekster ĉia spontanea kaj „natura" evoluo. Sed tamen, en certaj limoj, ekzistas eblecoj de la necesaj kaj dezirindaj evoluado kaj adaptiĝado:

a. La normoj estas *nekompletaj*, t.e. ili permesas aŭ bezonas kompletigon aŭ suplementadon (*kadro-* aŭ *kernonormoj*). Ĉe la plenigo de normaj kadroj temas nur pri „privataj rekomendoj"; neniu estas devigata sekvi ilin.

b. Ekzistas pluraj konstituciaj decidorganoj, kiuj rajtas ŝanĝi kaj oficiale (t.e. ne nur kiel „privata rekomendo") suplementi la fundamentajn lingvajn normojn; vd. sub la punktoj 4 kaj 5.

Pro ĉio ĉi tio oni povus nomi ILon „parta planlingvo", aŭ „konstitucia lingvo". En la sfero de la bazaj lingvaj normoj, troviĝantaj en la Fundamento, ĝi estas planlingvo; ekster tiu sfero ĝi *ne* estas planlingvo (tamen kun kelkaj limigoj pritraktotaj). Ke en la efiko-sfero de tiuj bazaj normoj neniam povas esti allasataj spontaneaj ŝanĝoj, sed nur ŝanĝoj surbaze de decidoj de fake kaj institucie kompetentaj organoj, tio garantias, ke Esperanto malgraŭ ĉiuj ŝanĝiĝoj restas kerne planlingvo. Per la decidoj de la konstitucie rajtigitaj organoj la planlingva karaktero povas esti pliigita aŭ malpliigita.

4. La ILo-parolantaro kiel kriptoorganizaĵo

La priskribita konstitucia modelo de adaptiĝ- kaj evolukapabla (parta) planlingvo do postulas ne nur devigan lingvokodon, sed ankaŭ normojn pri institucioj, kiuj rajtas ŝanĝi kaj aldoni lingvajn normojn. Alivorte, la normoj, kiuj ebligas la funkciadon de tia lingvo, devas koncerni parte eksterlingvajn temojn, nome la institucian kadron. Fakte la konstitucio de ILo enhavas eksplicitajn pri-organizajn normojn.

Por multaj ILo-parolantoj estos tre surprize, ke jam Bulonja Deklaracio kaj Fundamento mem (ĉefe ties Antaŭparolo) konstitucie estigas ian organizaĵon de la ILo-parolantoj. Zamenhof ruze kreis kriptoorganizaĵon - supozeble, ĉar siatempe la ILo-parolantoj ne deziris esti korporacie organizitaj. La organizaĵo estis

kaj ĝenerale restis nerimarkita ĝis hodiaŭ, ĉar oni ne nomis ĝin organizaĵo. Tamen ĝi funkcias. La organizaĵo ne havas oficialan nomon; ni simple nomu ĝin *la ILo-parolantaro*. La ILo-parolantaro per si mem havas almenaŭ jenajn esencajn kaj nemalhaveblajn ecojn de organizaĵo:
- membraron,
- decidorganojn.

Por ambaŭ Bulonja Deklaracio kaj Fundamento donas klarajn, kaj parte mirige detalajn, regulojn, kiujn mi ankoraŭ prilumos.

Tiu ĉi organizaĵo de la ILo-parolantoj ekzistas *krom* kaj *sendepende de* aliaj organizaĵoj, kiuj uzas kaj/aŭ propagandas ILon, ekz. UEA, SAT ktp. Kiam la statutoj de tiaj organizaĵoj mencias la Fundamenton, tiam temas nur pri internaj normoj de tiuj organizaĵoj; tiuj normoj nek estigas nek limigas la validecon de la konstitucio de ILo. La konstitucio de ILo ja ankaŭ historie antaŭiris la diritajn organizaĵojn.

Kvankam la Fundamento kaj la ILo-parolantaro havas norme sendependan de tiuj organizaĵoj ekziston, tamen la sinligo de tiuj organizaĵoj al la Fundamento havas grandan praktikan valoron.

5. La unuopaj konstituciaj decidorganoj de la ILo-parolantaro

La konstitucio de ILo establis hierarkion de decidorganoj. Al la hierarkio de la organoj respondas respektiva hierarkio de la normoj faritaj de ili; tiel ke normo farita de hierarkie pli alta organo, okaze de kontraŭdiro, ĝenerale malvalidigas normon aŭ decidon de malpli alta organo.

Jen la decidorganoj, laŭrange ordigitaj:

5.1. La ILo-parolantaro

La ILo-parolantaro, do la „ILo-parolanta popolo“, estas la suvereno de „Esperantujo“, la spirita lando de sciantoj kaj uzantoj de la internacia lingvo (vd. §5 de la Bulonja Deklaracio).

Praktike tiu suvereno agas per kongresoj, kiuj do estas iaj konstitucidonaj kaj leĝodonaj kunvenoj. Sed la kongresoj povas havi tiun povon nur, kiam vere ĉiuj ILo-parolantoj (do la suvereno) partoprenas aŭ estas reprezentataj en ili.

Estis tiu suvereno, la „ILo-parolanta popolo“, kiu oficiale validigis la Bulonjan Deklaracion kaj la Fundamenton (vd. Antaŭporolo AI.2).

5.2. Aŭtoritata Komitato interkonsente elektita de la registaroj de la plej ĉefaj regnoj

La norma bazo de tio estas la Fundamento (AI.2), kiu jene tekstas: „Kiam nia lingvo estos oficiale akceptita de la *registaroj* de la plej ĉefaj regnoj kaj tiuj ĉi registaroj per speciala *leĝo* garantios al Esperanto tute certan vivon kaj uzatecon kaj plenan sendanĝerecon kontraŭ ĉiuj personaj kapricoj aŭ disputoj, tiam aŭtoritata komitato, interkonsente elektita de tiuj registaroj, havos la rajton fari en la fundamento de la lingvo unu fojon por ĉiam ĉiujn dezirataјn ŝanĝojn, *se* tiaj ŝanĝoj montriĝos necesaj“. Tiu frazo de la Antaŭparolo tre precize fiksas la kondiĉojn de fondiĝo kaj la sferon de kompetenteco de tiu Komitato. Mi emfazas, ke por tiu decidorgano la Fundamento *ne* estas netuŝebla! Tion pliklarigas ankaŭ la sekvanta frazo AI.3, kiu jene tekstas: „Sed *ĝis tiu tempo* la fundamento de Esperanto devas plej severe esti absolute senŝanĝa...“.

Kiuj estas la „plej ĉefaj nacioj“, kies registaroj havas la rajton, elekti la aŭtoritatan komitaton?

- Je la tempo de Zamenhof oni havis sufiĉe klaran opinion pri tio: Temis pri la t.n. „pentarkio“, la koncerto de la kvin eŭropaj grandpotencoj post la Viena kongreso 1815. Al la pentarkio apartenis: Anglujo, Aŭstrio, Francujo, Prusujo (poste Germanujo), kaj Rusujo. Iliaj lingvoj estis: la franca, la angla, la germana, kaj la rusa. *Certe ne estas hazardo, ke temas pri la unuaj kvar lingvoj de la kvinlingva Fundamenta Gramatiko.* Ŝajnas eĉ, ke ilia vicordo tie sekvas la siatempan etiketan rangordon enkadre de la pentarkio.
- Hodiaŭ ni eble povas rigardi la konstantajn membrojn de la Konsilantaro pri Sekureco de la Unuiĝintaj Nacioj kiel la „plej ĉefajn naciojn“. Ties konstantaj membroj estas: Usono, Rusujo, Britujo, Francujo, Ĉinujo.

5.3. Aŭtoritata centra institucio (tradicie: Akademio de Esperanto)

Norma bazo: Fundamento A7.5, A8.1, A9.4. La sferon de kompetenteco fiksas A7.5, A8.1 kaj A10.4. La institucio rajtas, sub certaj kondiĉoj, enkonduki novajn vortojn kaj regulojn. A7.5 tekstas: „Nur iam poste, kiam la plej granda parto de la novaj vortoj estos jam tute matura, ia aŭtoritata institucio enkondukos ilin en la vortaron *oficialan*, kiel *'Aldonon al la Fundamento'*.“

A9.4 precizigas la econ de la centra institucio: „Fari tion ĉi (post matura prijugado) povas ne apartaj personoj, sed nur ia centra institucio, kiu havos nedisputeblan aŭtoritatecon por la tuta esperantistaro.“ Principe ĉiu institucio, kiu plenumas la kondiĉojn „aŭtoritata“ (rilate la lingvon) kaj „centra“, povus ludi tiun rolon. Konforme al la tradicio, la „Akademio de Esperanto“ ludas ĝin.

Gravegas, ke la „aŭtoritata centra institucio“ rajtas nur *„pligrandigi* (neniam *ŝanĝi*) la ĝisnunan fundamenton per oficialigo de novaj vortoj aŭ reguloj“; vd. la resumon en Fundamento A10.4. Ĝi neniam povas revoki iujn oficialajn decidojn, ĉar tio estus pli kaj io alia ol pligrandigo de la Fundamento. Ankaŭ pro tio la institucio devas esti ekstreme singarda rilate tiujn decidojn, kiuj pligrandigas la Fundamenton. Fundamento A9.3 tekstas: „Ni devas tion ĉi fari ne facilanime, sed nur en okazoj de efektiva neceseco.“ El tiu frazo oni eble povus konkludi, ke facilanima decido de la institucio eĉ ne fariĝus leĝe valida.

Se la institucio dezirus, ke oni *ne plu* uzu iujn vortojn aŭ regulojn troviĝantajn en la Fundamento, ĝi povus doni nur privatan rekomendon sen leĝa sankcio.

5.4. La kreinto de ILo

Norma bazo estas §4, frazo 6 de la Bulonja Deklaracio. Ĝi jene tekstas: „Sed pro plena unueco de la lingvo al ĉiuj esperantistoj estas rekomendate imitadi kiel eble plej multe tiun stilon, kiu troviĝas en la verkoj de la kreinto de Esperanto, kiu la plej multe laboris por kaj en Esperanto kaj la plej bone konas ĝian spiriton.“ Per tiu normo Zamenhof ekhavis ian dumvivan rajton starigi modelojn de lingvostilo. Tiuj modeloj iel ŝvebas inter privateco - ĉar ili estas por neniu devigaj -, kaj oficialeco - ĉar ili estas oficiale, nome per la Bulonja Deklaracio mem, rekomendataj. Oni taŭge povus nomi ilin „duonoficialaj“.

Tiu duonoficiala „Zamenhofa stilo“ povas *nedevige* kompletigi la regulojn de la Fundamento. (Zamenhof emas kalkuli al la gramatiko nur tion, kio troviĝas en la 16 reguloj de la Fundamenta Gramatiko; ĉion alian li emas kalkuli al la „stilo“.)

Kaze de kolizio kun eksplicita aŭ implicita regulo de la Fundamento ankaŭ tio, kio troviĝas en la verkoj de Zamenhof, devas esti rigardata kiel malĝusta aŭ malbona, vd. ekz. Fundamento A3.4: „Ĉio, kio estas kontraŭ tiu ĉi libro, devas esti rigardata kiel malbona, se ĝi eĉ apartenus al la plumo de la aŭtoro de Esperanto mem.“

6. Oficialaj fontoj kaj hierarkio de lingvaj normoj de ILo

6.1. Fundamento

Fontoj de *lingvaj normoj* de ILo estas: 1.) La 16-regula *gramatiko* (norma bazo: A2); 2.) la *„Universala Vortaro“* (norma bazo: A2); 3.) la *„Ekzercaro“* (norma bazo: A2); 4.) la oficialaj *„Aldonoj al la Fundamento“* (norma bazo: A7.5). La Antaŭparolo, kvankam apartenanta al la Fundamento, ne estas senpere lingvonormiga (gramatika, vortenkonduka) - ĝi mem rezervas tiun funkcion al la diritaj kvar partoj (vd. A2) -, sed „metagramatika“.

La diritaj kvar partoj estas tute samrangaj. La opinio, ke estas hierarkio inter ili (Ŝulco 1985a, b, 1991), ne havas norman bazon; Fundamento A2 sendistinge deklaras ilin *leĝoj*. La Ekzercaro jure ne estas nur „apliko“de la normoj de la Gramatiko: ĝia jura valideco ne dependas de la konformeco kun la Gramatiko, sed baziĝas senpere kaj egalrajte sur A2.

Io alia validas pri la ILo de la Akademio Internacia de la Sciencoj en San Marino: Ĝia statuto agnoskas nur la Gramatikon kaj la Universalan Vortaron kiel bazan kodon de la lingvo. Ĉar tia normo ne estas akordigebla kun A2, se ĝi ne estas nura rekomendo pri stilo, AIS per tio jure (kaj supozeble nevole) estigis propran planlingvon, preskaŭ-duoblaĵon de ILo, kies praktika lingvouzo sin tenas en la kadro de la Fundamento. Nur detala juroscienca analizo povos montri ĉiujn konsekvencojn de tiu normiga ago. Praktike la diferenco estas (ankoraŭ) tre malgranda, apenaŭ rimarkebla. Rilate la apartan ILon de AIS la menciita opinio de Ŝulco (1985a, b, 1991) estas akceptebla.

Ja povas ekzisti kolizioj inter la normoj de la Fundamento. Sed juroscience tio ne estas granda problemo: Eventualaj kolizioj inter la partoj de la Fundamento devas esti solvataj unuavice laŭ la eksplicitaj kaj implicitaj kolizisolvaj normoj de la Fundamento mem; kiam tiuj ne sufiĉas, oni uzu la ĝeneralajn jurosciencajn principojn, kiuj garantias senkontraŭdiran interpreton de normtekstoj:

- Laŭvola uzado de paralelaj formoj enkondukitaj laŭ Fundamento A8; ĉe tio la uzado de la nova formo estas *rekomendata*, sed ne deviga.
- Reguloj en la Ekzercaro, kiuj precizigas regulojn de la Gramatiko aŭ parte koincidas kun ili, havas la karakteron de stilaj reguloj. (Entute Zamenhof emas trakti ĉion, kio ne apartenas al la Fundamenta Gramatiko, kiel nuran stilan demandon). La stilaj reguloj de la Ekzercaro koncernas nur la prozon, ne la poezion.
- „Lex specialis derogat legi generali“, t.e. pli speciala normo (escepto-regulo), kaze de kolizio, sur sia tereno malvalidigas ĝeneralan normon (regulon); sed oni restrikte interpretu la malvalidigon.
- k.t.p.

6.2. Verkoj de Zamenhof

Lingvaj modeloj de Zamenhof, kiuj ne apartenas al la lingvonormigaj partoj de la Fundamento, estas rekomendataj, sed *nedevigaj* (vd. §4 frazo 6 de la Bulonja Deklaracio kaj la suprajn konsiderojn pri la instituciaj rajtoj de Zamenhof). La Fundamento, kaze de kolizioj, malvalidigas la lingvouzon de Zamenhof en aliaj verkoj; vd. Fundamento A3.4

7. La procedo en dubaj kazoj

En dubaj kazoj oni sisteme kaj korekte serĉu la solvon laŭ jena maniero:

Paŝo 1 : Konsultado de la Fundamento; se necese, *interpretado:*

- T.n. „gramatika“(pli bone eble: „semantika“) interpretado: Eliras de la esprimmaniero de la Fundamento kaj provas ekkoni la sencon de la normo el la lingva formo. Ĉe tio oni eliru de la ĝenerala lingvouzo, la ĝenerala lingvojura terminologio aŭ de la speciala terminologio de la Fundamento; la apartaĵoj de teknikaj terminoj devas esti atentataj.
- Logika interpretado: Provas eltrovi sencon kaj celon de la Fundamento, kaj el la kunteksto dedukti la sencon de la unuopa normo kaj ties specialan celon (teleologia metodo).

Se la interpretado ne rezultigas solvon de la problemo, tiam temas pri mankanta normo, kaj oni transiru al paŝo 2.

Paŝo 2 : Enkonduko de la mankanta normo laŭ propra bontrovo, konforme al la permeso donita de §4 frazo 5 de la Bulonja Deklaracio.
Principe do eblas *pluraj* variantoj aŭ dialektoj de ILo, kiuj ĉiuj estas fundamentkonformaj.
Sed la libero de tiu „propra bontrovo" estas limigita de certaj gravaj normoj. La leĝa celo de ILo, eksplicite formulita en §1.1 de la Bulonja Deklaracio (pli ideologia versio de tiu celo estas la t.n. „interna ideo") konkretiĝas en hierarkio de bazaj „lingvoteknologiaj" postuloj, kiujn plenumu internacia lingvo. Mi supozas, ke ion similan celas ankaŭ Stachowiak (1985), rekomendante „sisteman pragmatikon". La enkondukota normo konformu al tiuj postuloj.
Tiaj postuloj, provizore ordigitaj laŭ graveco, estas por ekzemplo:

- unueco
- stabileco
- klareco (Popper 1980), facila komprenebleco
- facila lernebleco
- reguleco (t.n. „logikeco". malmulteco de esceptoj)
- malmulteco de reguloj
- fleksebleco
- viveco
- beleco
- mallongeco.

Tiuj postuloj parte koincidas, parte kontraŭdiras unuj al la aliaj. La solvo tial povas esti ĉiam nur optimuma kompromiso. *Absoluta perfekteco estas neatingebla, ja eĉ nedezirinda* (Welger 1981). Kiam unu el du kontraŭdiraj postuloj estas perfekte plenumita, tiam suferas la kontraŭa. Ju pli grava postuloj estas perfekte plenumita, tiam suferas la kontraŭa. Ju pli grava estas iu postulo, des pli gravas ĝia relativa perfekteco. Mezuro de la graveco estas la grado, en kiu la koncerna eco kontribuas al la celo de la lingvo: Esti kiel eble plej taŭga internacia lingvo.
Kiam la bazaj postuloj ne tute klare sugestas ion alian, tiam oni sekvu pro la unueco de la lingvo unuavice la regantan lingvouzon, duavice la lingvouzon de Zamenhof. Kompreneble tio estas nur rekomendo.

8. Pri la rolo de la logiko

Apartan pritrakton meritas la temo „logiko", ĉar kelkfoje ekzistas eraraj opinioj, kion logiko kapablas kaj kion ne.

Por veni al konkludoj, oni bezonas premisojn. Se la konkludo estu normo (regulo), tiam almenaŭ unu el la premisoj jam devas esti normo (regulo). Sole el faktoj oni ne povas dedukti normojn. (Ni ĉi tie parolas pri sociaj normoj, ne pri la t.n. „naturoleĝoj", kiuj nur metafore povas esti nomataj „leĝoj".) La Fundamento estas por ni ILo-parolantoj la „libro de normaj premisoj". La demando pri la ĝusteco de tiuj premisoj ne stariĝas, ĉar ĉe normoj ne temas pri ĝusteco aŭ malĝusteco, sed pri valideco aŭ nevalideco. Ĉiuj normoj de la Fundamento estas leĝe validaj ekde la 9-a de aŭgusto 1905, kiam la unua internacia kongreso de ILo-parolantoj decidis tion. Logika konkludo el tiuj premisoj ne estas kreado de novaj reguloj, sed nur la eksplicitigo de eventuale implicitaj, jam estantaj reguloj. La logiko ne povas krei ion esence novan.

Ŝulco (1985b) trotaksas la eblecojn de la logiko, opiniante, ke la „Kvinlingva Gramatiko vere permesas per apliko de la logiko determini la tutan lingvon ĝis la plej lastaj detaloj". Estas grave, ke oni konsciiĝu, ke la solvo de lingvaj demandoj ofte *ne* eblas per logika deduktado, ĉar la Fundamento simple ne entenas la bezonatajn premisajn normojn; tiel ke oni devas racie inventi - laŭ la supre priskribita paŝo 2 - novajn (ĝenerale neoficialajn) regulojn. Bedaŭrinde interpretantoj de la Fundamento ofte ne sufiĉe zorge konsciigas al si, kio fakte troviĝas en la Fundamento. Ili projekcias siajn proprajn ideojn, pensokutimojn, subkomprenaĵojn, „memkompreneblaĵojn" en la Fundamenton, kaj poste „logike" eltiras ĉion ĉi tion el la teksto - prestidigitista artifiko, kiu ofte restas nerimarkata de tiuj interpretantoj.

Ĉi tie ni diru kelkajn vortojn pri la Zamenhofa uzo de la vorto „logiko". Li ofte uzis tiun vorton, kaj la kunteksto ĝenerale montras, ke ne temas pri strikta deduktado el donitaj premisoj, sed pri io, kion oni prefere nomu „raciigo" aŭ „prudenta reguligo". En tiu iom (tro) vasta senco, por ekzemplo, rektigita rivero estas pli „logika" ol meandra; ŝaktabule konstruita urbo pli „logika" ol urbo havanta kurbajn kaj kaŝitajn stratetojn. Estiĝas tre tipaj miskomprenoj kaj la konataj senĉesaj polemikaj debatoj, kiam oni tiun procedon de raciigo kaj prudenta reguligo simple identigas kun strikta logika deduktado. Sub la sugestio de la prestiĝa nocio „logiko" iuj erare opinias, ke ili povas „logike pruvi" sian pravecon, dum fakte temas nur pri certaj konsideroj prudentaj, kiuj principe neniel povas estigi „unusolan nerefuteblan veron".

Mi rekomendas uzi la vorton „logiko" nur tiam, kiam temas en strikta, teknika senco pri logiko. Ni ne sekvu la ekzemplon de Zamenhof, kiu bedaŭrinde ofte - ankaŭ en la Lingvaj Respondoj (Zamenhof 1962) - uzis ĝin en sufiĉe vasta, nepreciza senco.

Literaturo

FRANK, H.: Zur kybernetische Rechtfertigung einer axiomatischen Interlinguistik, GrkG/ Humankybernetik 1985/2, p. 71 - 82

FRANK, H., YASHOVARDHAN, V. BARANDOVSKÁ: Kiel utile difini la nocion „Interlingvistiko"? GrKG/Humankybernetik 1991/4, p. 182 - 185

KALOCSAY, K., G. WARINGHIEN: Plena Analiza Gramatiko de Esperanto. Rotterdam, Universala Esperanto-Asocio, 4-a eldono, 1980

POPPER, K.R.: Die offene Gesellschaft und ihre Feinde, Bd. 2, München, A. Francke, 6. Auflage, 1980, p. 389

ŜULCO (SCHULZ), R.: La esenco de la Analiza Skolo. Paderborn, Esperanto-Centro, 1991

ŜULCO (SCHULZ), R.: Noto pri la scienceco de la internacia lingvo, GrKG/Humankybernetik 1985/1, p. 31 - 37

ŜULCO (SCHULZ), R.: Notoj pri la aksiomado de la internacia lingvo, GrKG/Humankybernetik 1985/3, p. 130

STACHOWIAK, H.: Methodologische Bemerkungen zur Axiomatisierung der Interlinguistik, GrKG/Humankybernetik 1985/2, p. 82 - 85

STACHOWIAK, H.: Gedanken zu einer pragmatischen Theorie der Interlinguistik, GrKG 1986/1, p. 3 - 11

STACHOWIAK, H.: Interlinguistische Theorie im „non statement view", GrKG/Humankybernetik 1987/1, p. 11 - 18

WELGER, H.: Pri la dezirendaj (!) neperfektaĵoj de planlingvo, Naturista Vivo n-ro 6/7, 1981, p. 27 - 30

ZAMENHOF, L.: Fundamento de Esperanto. Marmande, Esperantaj Francaj Eldonoj, 9-a eldono, 1963

ZAMENHOF, L.: Lingvaj Respondoj. Konsiloj kaj opinioj pri Esperanto. Marmande, Esperantaj Francaj Eldonoj, 6-a eldono, 1962

Alveninta la 11-an de februaro 1992

Adreso de la aŭtoro: Rechtsanwalt/Dipl.-Psych. Helmut Welger, Bismarckstr. 28, D-W-3550 Marburg

Kurze Einführung in das Verfassungsrecht der Internationalen Sprache (Knapptext)

Das „Fundamento de Esperanto" definiert sich selbst als „Gesetz". Der vorliegende Artikel wertet u.a. deshalb die rechtswissenschaftliche Methodologie als unverzichtbare Hilfswissenschaft der Interlinguistik und untersucht aus diesem Blickwinkel die Grundnormen der Internationalen Sprache. Dabei werden die Konturen einer „Plansprachenverfassungslehre" erkennbar, die über bloßen Konventionalismus hinausgeht und auch zur Technologie der Sprachplanung einen substantiellen Beitrag zu leisten vermag. Ferner ergibt sich, daß einige vieldiskutierte Probleme auf diese Weise leicht gelöst werden können, ohne große Teile des Fundamento gewaltsam wegzuinterpretieren oder wegzunormieren: So erweisen sich im Lichte dieser Methoden z.B. die (nicht sehr zahlreichen) „Widersprüche" des Fundamento schlicht als Regel-Ausnahme-Verhältnisse (wobei die Ausnahmen als Ausnahme-Regeln zu verstehen sind).

Oficialaj Sciigoj de AIS - Akademio Internacia de la Sciencoj San Marino

Laŭjura sidejo en la Respubliko de San Marino

Prezidanta Sekretariejo:Kleinenberger Weg 16B,D-W-4790 Paderborn,Tel. (0049-/0-)5251-64200

Subtene Sektoro:p.a.ADoc.L.Weeser-Krell prof.,Herbramer Weg 9,D-4790 Paderborn & OProf.Mario Grego prof.dott., Casella Postale 116, I-30100 Venezia

Finredaktita: 1992-03-05 Redakcia respondeco:OProf.Dr.H.Frank

Gemäß § 8 der Satzung der AIS Deutschland hatte am Sonntag, 17. November 1991, die Mitgliederversammlung 1991 stattzufinden. Bei dieser Versammlung ergaben sich keine Einwände gegen die Abschlußrechnung 1990. Die Vorstandswahl für die Jahre 1992 - 1993 fand nicht statt. Sie wird anläßlich der AIS Studientagung in Prag-Brandys am Sonntag, 29. März 1992 um 9 - 11 Uhr an der pädagogischen Fakultät in Brandýs, Královická 915, durgeführt, wobei auch schon der Jahresabschluß 1991 vorgelegt wird. Zu dieser Versammlung werden hiermit alle Mitglieder und Fördermitglieder der AIS Deutschland eingeladen.

Prof.Dr.H.Frank
Vorsitzender

Nova konto de AIS ĉe ĈAIS

Post la fondo de ĈAIS – la ĉeĥa landa organizo de la Akademio Internacia de la Sciencoj estis por ĝiaj celoj malfermita ekde la unua de oktobro 1991 la bankkonto por enpagoj en germanaj markoj ĉe Komerční Banka, Pobočka Praha-Centrum, Na říkopě 3-5, CS-11003 Praha 1 kun la numero: 34278-1804452-111.

La 11a Sanmarina Universitata Sesio de la Akademio Internacia de la Sciencoj, okazonta kompreneble en Respubliko San Marino, komenciĝos la 29an de aŭgusto (per lingvokursoj) finante post la Ĝenerala Asembleo de la Scienca Sektoro la 6an de septembro 1992. Dum la sesio Vi havos eblon partopreni en kursoj, prelegserioj, aŭskulti prelegojn en la sekcioj Kibernetiko, Humanistiko, Struktursciencoj, Filozofio, Natursciencoj kaj Morfosciencoj.

Kvankam la **limdato** por proponi sian kontribuon (per lekci-e/a-ro) (bv.nepre pere de dekanoj de la koncerna sekcio, laŭ la listigo troviĝanta en GrkG 4, 1991 !) **pasas la 30an de aprilo 1992, ekagu tuj** - antaŭ Vi restas nur unu monato! Nur laŭ la restunta libera tempointervalo eblos laŭ surloka akcepto de prelegpropono (pere de dekanoj) disponigi po 15 minutoj por koncizprelegoj. Bv.atenti, ke aliĝo estas konsiderota nur post la alveno de Via aliĝkotizo. Ĝis la 30a de junio 1992 **pagenda aliĝkotizo estas 30,- DM** aŭ 22.500 LIT (ankaŭ por lekciestroj, redono nur post la laŭprograma realigo). Post tiu termino ĝi altiĝas al 50,-DM. Se Vi ankoraŭ ne plenumis tiun formalaĵon – ne prokrastu plu! La kotizon ĝiru la plej bone al la **poŝtĝirokonto 2051-305 ĉe poŝtĝiro-oficejo Hannover (bankkodo 25010030)** aŭ al la konto 712 ĉe Banca Agricole Commerciale en San Marino (ĉi-kaze nepre sendu kune kun la aliĝilo la kopion de la ĝirilo al la Prezidanta Sekretariejo (Kleinenberger Weg 16b, D-W-4790 Paderborn). Pagante ĉeke bv. aldoni 0,15 AKU (15,-DM, 11.250 LIT aŭ egalvaroron) por la bankkostoj. Tiu ĉi kotizo lasas al Vi eblecon senpage partopreni la sciencajn kursojn (ankaŭ la lingvajn), prelegseriojn, debut-, gast-, kandidatprelegojn kaj liberajn prelegojn, ĉeesti ekzamenigojn – ricevinte komence programkajeron kaj, post la SUS-fino – la partoprenliston.

Aparta atentigo al ĉiuj kandidatoj – la unua limdato por reguli la ekzamenkotizon sen malfruiĝa aldono pasos la **31an de marto 1992** ! Ĝi estas samtempe la limdato por ankoraŭ anonci sin kiel kandidato dum la sanmarina sesio. Ne hezitu do, ĉar sekvontfoje signifas plejverŝajne nur venontjare! Kaj Vi jam ĉi-septembre havos eblecon sekvi kelkajn el kursoj, ekzemple pri „Aŭtogena trejnado" realigota de PDoc.H.Eichhorn dr., „Elektitaj verkoj de Komenio II" de ADoc.Dr.V.Barandovská-Frank, „El la historio de la rusa pentro arto" de PDoc.N.Korĵenevskaja dr., „Enkonduko en la aŭtomatan traktadon de natura lingvo" de OProf.C.Minnaja dr., „Ekologia astronomio" de OProf.H.M.Maitzen dr.hab., „Medicina scienca nomenklaturo" de OProf.R.Sachs dr., „Turismiko" de OProf.M.Grego dr., „Paralela lingva kaj muzika instruado - teorie kaj praktike" de prof.^{AS} Dimitar Terziev k.a.

Kadre de AIS okazos ĉi-jare en Pollando:

- ≫ **1992.05.16-23 intersekcia studadsesio en Krynica** kun la sesi-temo „La homo antaŭ modifoj de la medio". Pli-informiĝu ĉe OProf.Dr.habil.Tyburcjusz Tyblewski (ul.Bartka Zwycięzcy 11/1, PL-58500 Jelenia Góra)
- ≫ **1992.09.18-26 scienca universitata sesio en Białystok** (sidejo de la Pola Filio de AIS, p.a. Politechnika Białostocka, ul.Wiejska 45a, PL-15-351 Białystok) pri la temo „Humanistiko" (precipe interlingvistiko, pedagogio, sociaj sciencoj). La aliĝkotizo estas 0,3 AKU (DM 30,- aŭ 210.000zł), same kurspartoprenatesto, plenaj restadkostoj (tranoktoj, manĝoj) – laŭ aliĝo ĝis 30.04.1992 - 1,2 AKU (DM 120,- aŭ 840.000zł), ĝis 31.07.1992 - 1,4 AKU (DM 140,- aŭ 960.000zł), poste - 1,6 AKU (DM 160,- aŭ 1.140.000zł).

Science, kulture, nov(ortodoks)jare en Moskvo kaj Sankt Peterburgo

Fine de lasta jaro 1991.12.29 - 1992.01.08 ĵus en tute novaj politikaj cirkonstancoj, eksplanita jam antaŭ du jaroj, okazis la unua rusa AIS-sesio RAISS kun la temo „Lingvo–Kulturo–Ekologio". Ĉirkaŭ 200 partoprenintoj el 18 landoj havis eblecon sekvi kursojn kaj prelegojn plenigintaj la sciencan parton de la sesio. Abunde kaj interese prezentiĝis la kultura programo, en Moskvo kaj Sankt Peterburgo. La rezulto de la konferenco estas resumita en la sube prezentata **„Rezolucio de la Rusa Sesio de la Akademio Internacia de la Sciencoj"**:

Dum la unua Rusa AIS-sesio, okazinta sub aŭspicio de UNESCO kadre de la Monda Jardeko por Kultura Evoluo, prezentata multajn sciencajn kaj publikajn organizaĵojn de Rusio, Ukraino, Belorusio, Latvio, Estonio, Litovio, Kazaĥio, Uzbekio, Ŧaĝikio, Germanio, Italio, San Marino, Pollando, Nederlando, Rumanio, Ĉinio, Svedio oni pridiskutis komplekson de ekologiaj, spiritaj, lingvistikaj kaj sociaj problemoj.

1. La sesio atentigas la registarojn, sciencajn kaj publikajn organizaĵojn de ĉiuj landoj pri tio, ke por estonteco de la homaro tri ĉefaj sferoj de ties vivagado – la natura, la socia kaj la spirita – estas nedisigeblaj kaj samgravaj, kaj alvokas ĉiujn kontribui al la teoria analizo kaj praktika realigo de la triunuo „Lingvo–Kulturo–Ekologio".

2. La unua Rusa AIS-sesio turnas sin al la Supera Soveto laj Registaro de Rusio kun propono meti en la novan Konstitucion de la lando paragrafon pri rajto de ĉiu civitano vivi en la favora medio: natura, socia kaj spirita.

3. Ĉe solvado de la problemoj de la harmonia evoluo de al homaro gravan rolon ludas internaciaj lingvoj, inter ili speciale kreitaj por internacia komunikado, unuavice la Internacia Lingvo (Esperanto). Unu el influaj faktoroj por evoluigo de la esperanto-movado kaj movado por la ekologio kaj kulturo povus esti speciala gazeto kun konstantaj rubrikoj „Lingvo", „Kulturo", „Ekologio" kiel organo de la Rusa AIS-Filio.

4. La sesio notas la aktualecon kaj praktikan signifon de la prezentitaj prelegoj kaj rekomendas ilian publikigon.

5. La partoprenintoj de la sesio esprimas dankon al la Akademio Internacia de la Sciencoj San Marino pro konsento sesii en Rusio kaj al la Centro „Esperanto-Kulturo-Ekologio" ĉe la Rusia Akademio de Ekranoj kaj Artoj kaj al la organiza komitato pro la sukcesa okazigo.

Aparte menciendaestas granda kontribuo de Dr.Lev Medvedev, direktoro de la Centro kaj de la sesio. Ni esperas, ke agado de AIS en Rusio iĝos daŭra kaj bona tradicio utila por la popoloj de Rusio kaj de la tuta mondo.

Mitteilungen des Instituts für Kybernetik Berlin e.V.
Direktor: Prof. Dr. Uwe Lehnert

Freie Universität, ZI7-WE3, Habelschwerdter Allee 45, D-1000 Berlin 33
Bankverbindungen: Konto Nr. 6123037500 bei der Berliner Bank, BLZ 100 200 00
Postgirokonto 477537-102 1000 Berlin, BLZ 100 100 10
und (als Unterkonto) bei der AIS Deutschland, Postgirokonto 2051-305 Hannover, BLZ 250 100 30

Protokoll der ordentlichen Mitgliederversammlung des Instituts für Kybernetik Berlin e.V.

Ort: Nürnberger Stuben im Europa-Center
Zeit: 15. Dez. 1991, 17.00 h - 18.35 h

Tagesordnung:

1. Regularien
2. Bericht des Vorsitzenden
3. Entlastung
4. Wahlen
5. Verschiedenes

TOP 1) Gegen die Ordnungsmäßigkeit der Einladung und die Tagesordnung wurden keine Einwände vorgebracht.

TOP 2) Prof. Lehnert berichtete über die Aktivitäten des Vereins. Da einige neue Mitglieder anwesend waren, erfolgte eine ausführliche Darstellung des Vereinsziels und der Geschichte der Vereinszeitschrift "Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft".

TOP 3) Die vorbildliche Kassenführung von Frau Ehmke wurde ausdrücklich gelobt. Dem Antrag auf Entlastung des Vorstands wurde zugestimmt.

TOP 4) Zum neuen 1. Vorsitzenden wurde in offener Abstimmung Prof. Dr. Horst Völz, Koppenstr. 59, D-0-1017 Berlin, gewählt.

TOP 5) Prof. Dr. H. Frank berichtete über seine jüngsten wissenschaftlichen Kontakte in der Tschechoslowakei und in Rumänien.
Berlin, 17. Dez. 1991

Prof. Dr. Uwe Lehnert

TAKIS - Tutmonda Asocio pri Kibernetiko, Informadiko kaj Sistemiko

Prezidanto: D-ro Dan MAXWELL, p.a. BSO/Language Technology, poŝtkesto 543, NL-3740 AM Baarn (Nederlando)
Ĝenerale Sekretario: Inĝ Milan Zvara, Slovakia Esperanto-Asocio, Sobotské nám 6, CS-05801 Poprad
Konto: Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino, „Subkonto TAKIS" de la poŝtĝira konto 2051-305 Hannover (D), Bankkodo (BLZ) 250 100 30

en februaro 1992

Kunsido de TAKIS, Moskvo, 04-01-92

Estimataj kolegoj,
La nova jaro estas oficiale ripozjaro por TAKIS: ne okazos oficiala kongreso. Anstataŭe ni subtenas la kongreson de nia gefrata asocio AIC (Association Internationale de Cybernétique), kies 13-a kongreso okazos la 24-an ĝis la 29-an de aŭgusto en Namur, Belgio. La sekcio pri humankibernetiko permesas prelegojn ne nur en la franca kaj la angla, kiel en aliaj sekcioj, sed ankaŭ en ILo. Provizora programo por sesioj en tiu sesio estas inkludita kun tiu novaĵletero.
Tamen necesas jam nun ekokupiĝi pri kongreso dum la venonta jaro, nome INTRKIBERNETIK '93. Tio estos nia 4-a „vaganta" kongreso, post Budapeŝto en 1985, Tarragona en 1987, kaj en Poprad en 1990. Okazis TAKIS-kunsido dum la antaŭnelonge okazinta sesio de AIS en Moskvo. Kiel vi povas legi en la kunsendita protokolo, tie estiĝis propono, ke Interkibernetik '93 estu organizita en IAŞI, Rumanio. TAKISanoj Preotu kaj Vrăjitoru serĉas subtenon por tiu ebleco ĉe la sciencaj instancoj en Iaşi. Fakte mi ĵus ricevis informon, ke tia kongreso eblas, kvankam ne ankoraŭ estas interkonsento pri datoj. Kutime niaj kongresoj okazas en aŭgusto aŭ septembro, ĉar tiam universitatanoj estas liberaj en la plimulto de eŭropaj landoj. Kelkaj tagoj antaŭ aŭ post la AIS-sesio en San Marino estus verŝajne la plej konvena tempo.
Denove ni estas en la jartempo por pripensi pagadon de kotizoj. Verŝajne la plej konvena maniero fari tion estas doni permeson, ke ni deprenu la dek markojn de via konto ĉe AIS (por tiuj, kiuj havas tian konton. Aliajn ni kuraĝigas malfermi tian konton.) Tial mi kunsendas formularon, kiu subskribita kaj resendita de vi donas al ni tiun permeson.

afable via,
Dan Maxwell
Prezidanto de TAKIS

ĉeestantaj membroj: Prof.D-ro Helmar Frank, ADoc. Dan Maxwell,dr, ADoc. Mariana Preotu, ADoc. Ana Vrăjitoru

1. Oni diskutis pri la estonta kongreso de TAKIS. Unu ebleco estas IAŞI, Rumanio. Preotu kaj Vrăjitoru esploros la eblecon trovi surlokan subtenon. Aliaj eblecoj menciitaj estas Prago kaj Budapeŝto. Prof. Frank diskutos kun Prof. Miloš Lánský en Prago kaj kun D-ro Ilona Koutny pri Budapeŝto. La fina decido okazos en la venontaj monatoj fare de Maxwell.
2. TAKIS nun oficiale apartenas al la unua sekcio de AIS. Estontaj cirkuleroj de la dekano, same kiel estontaj novaĵleteroj de TAKIS, estos senditaj al la membroj fare de la TAKIS-sekretario en Poprad (CS).
3. Dum la lasta TAKIS-kongreso en Poprad, la ĉeĥaj TAKIS-anoj faris traduklaboron por kelkaj prelegoj. Estis decidita kompensi ilin per decidenda kvanto de AKU en ilia AIS-konto.

protokolis Dan Maxwell kaj Mariana Preotu

( ) Jes, vi rajtas depreni mian TAKIS-an kotizon per subtraho de 0,1 AKU (= 10,– DM) de mia konto ĉe AIS ĉiun jaron ĝis mi retiras tiun permeson. Bonvolu regule informi min pri ĝia bonhavo.

( ) Mi ankoraŭ ne havas bonhavon ĉe AIS, sed intencas nun malfermi tian konton per sendo de mono.

Nomo(tajpita aŭ legeble skribita):

Subskribo:

Richtlinien für die Manuskriptabfassung

Artikel von mehr als 12 Druckseiten Umfang (ca. 36.000 Anschläge) können in der Regel nicht angenommen werden; bevorzugt werden Beiträge von maximal 8 Druckseiten Länge. Außer deutschsprachigen Texten erscheinen ab 1982 regelmäßig auch Artikel in den drei Kongreßsprachen der Association Internationale de Cybernétique, also in Englisch, Französisch und Internacia Lingvo. Die verwendete Literatur ist, nach Autorennamen alphabetisch geordnet, in einem Schrifttumsverzeichnis am Schluß des Beitrags zusammenzustellen - verschiedene Werke desselben Autors chronologisch geordnet, bei Arbeiten aus demselben Jahr nach Zufügung von „a", „b" usf.. Die Vornamen der Autoren sind mindestens abgekürzt zu nennen. Bei selbständigen Veröffentlichungen sind anschließend nacheinander Titel (evt. mit zugefügter Übersetzung, falls er nicht in einer der Sprachen dieser Zeitschrift steht), Erscheinungsort und -jahr, womöglich auch Verlag, anzugeben. Zeitschriftenbeiträge werden nach dem Titel vermerkt durch Name der Zeitschrift, Band, Seiten und Jahr. - Im Text selbst soll grundsätzlich durch Nennung des Autorennamens und des Erscheinungsjahrs (evt. mit dem Zusatz „a" etc.) zitiert werden. - Bilder (die möglichst als Druckvorlagen beizufügen sind) einschl. Tabellen sind als „Bild 1" usf. zu numerieren und nur so zu erwähnen, nicht durch Wendungen wie „vgl. folgendes (nebenstehendes) Bild". - Bei Formeln sind die Variablen und die richtige Stellung kleiner Zusatzzeichen (z.B. Indices) zu kennzeichnen.
Ein Knapptext (500 - 1.500 Anschläge einschl. Titelübersetzung) ist in mindestens einer der drei anderen Sprachen der GrKG/Humankybernetik beizufügen.
Im Interesse erträglicher Redaktions- und Produktionskosten bei Wahrung einer guten typographischen und stilistischen Qualität ist von Fußnoten, unnötigen Wiederholungen von Variablensymbolen und übermäßig vielen oder typographisch unnötig komplizierten Formeln (soweit sie nicht als druckfertige Bilder geliefert werden) abzusehen, und die englische oder französische Sprache für Originalarbeiten in der Regel nur von „native speakers" dieser Sprachen zu benutzen.

Direktivoj por la pretigo de manuskriptoj

Artikoloj, kies amplekso superas 12 prespaĝojn (ĉ. 36.000 tajpsignojn) normale ne estas akceptataj; preferataj estas artikoloj maksimume 8 prespaĝojn ampleksaj. Krom germanlingvaj tekstoj aperadas de 1982 ankaŭ artikoloj en la tri kongreslingvoj de l'Association Internationale de Cybernétique, t.e. en la angla, franca kaj Internacia lingvoj.
La uzita literaturo estu surlistigita je la fino de la teksto laŭ aŭtornomoj ordigita alfabete; plurajn publikaĵojn de la sama aŭtoro bv. surlistigi en kronologia ordo, en kazo de samjareco aldoninte „a", „b" ktp.. La nompartoj ne ĉefaj estu almenaŭ mallongigite aldonitaj. De disaj publikaĵoj estu - poste - indikitaj laŭvice la titolo (evt. kun traduko, se ĝi ne estas en unu el la lingvoj de ĉi tiu revuo), la loko kaj jaro de la apero, kaj laŭeble la eldonejo. Artikoloj en revuoj ktp. estu registritaj post la titolo per la nomo de la revuo, volumo, paĝoj kaj jaro. - En la teksto mem bv. citi pere de la aŭtornomo kaj la aperjaro (evt. aldoninte „a" ktp.). - Bildojn (laŭeble presprete aldonendajn!) inkl. tabelojn bv. numeri per „bildo 1" ktp. kaj mencii ilin nur tiel, neniam per teksteroj kiel „vd. la jenan (apudan) bildon". - En formuloj bv. indiki la variablojn kaj la ĝustan pozicion de etliteraj aldonsignoj (ekz. indicoj).
Bv. aldoni resumon (500 -1.500 tajpsignojn inkluzive tradukon de la titolo) en unu el la tri aliaj lingvoj de GrKG/Humankybernetik.
Por ke la kostoj de la redaktado kaj produktado restu raciaj kaj tamen la revuo grafike kaj stile bonkvalita, piednotoj, nenecesaj ripetoj de simboloj por variabloj kaj tro abundaj, tipografie nenecese komplikaj formuloj (se ne temas pri prespretaj bildoj) estas evitendaj, kaj artikoloj en la angla aŭ franca lingvoj normale verkendaj de denaskaj parolantoj de tiuj ĉi lingvoj.

Regulations concerning the preparation of manuscripts

Articles occupying more than 12 printed pages (ca. 36,000 type-strokes) will not normally be accepted; a maximum of 8 printed pages is preferable. From 1982 onwards articles in the three working-languages of the Association Internationale de Cybernétique, namely English, French and Internacia Lingvo will appear in addition to those in German. Literature quoted should be listed at the end of the article in alphabetical order of authors' names. Various works by the same author should appear in chronological order of publication. Several items appearing in the same year should be differentiated by the addition of the letters "a", "b", etc. Given names of authors, (abbreviated if necessary, should be indicated. Works by a single author should be named along with place and year of publication and publisher if known. If articles appearing in journals are quoted, the name, volume, year and page-number should be indicated. Titles in languages other than those of this journal should be accompanied by a translation into one of these if possible. - Quotations within articles must name the author and the year of publication (with an additional letter of the alphabet if necessary). - Illustrations (fit for printing if possible) should be numbered "figure 1", "figure 2", etc. They should be referred to as such in the text and not as, say, "the following figure". - Any variables or indices occuring in mathematical formulae should be properly indicated as such.
A resumee (500 - 1,500 type-strokes including translation of title) in at least one of the other languages of publication should also be submitted.
To keep editing and printing costs at a tolerable level while maintaining a suitable typographic quality, we request you to avoid footnotes, unnecessary repetition of variable-symbols or typographically complicated formulae (these may of course be submitted in a state suitable for printing). Non-native-speakers of English or French should, as far as possible, avoid submitting contributions in these two languages.

Forme des manuscrits

D'une manière générale, les manuscrits comportant plus de 12 pages imprimées (env. 36.000 frappes) ne peuvent être acceptés; la préférence va aux articles d'un maximum de 8 pages imprimées. En dehors de textes en langue allemande, des articles seront publiés régulièrement à partir de 1982, dans les trois langues de congrès de l'Association Internationale de Cybernétique, donc en anglais, français et Internacia Lingvo.
Les références litteraires doivent faire l'objet d'une bibliographie alphabétique en fin d'article. Plusieurs œuvres d'un même auteur peuvent être énumérées par ordre chronologique. Pour les ouvrages d'un même année, mentionnez "a", "b" etc. Les prénoms des auteurs sont à indiquer, au moins abrégés. En cas de publications indépendantes indiquez successivement le titre (eventuellement avec traduction au cas où il ne serait pas dans l'une des langues de cette revue), lieu et année de parution, si possible éditeur. En cas d'articles publiés dans une revue, mentionnez après le titre le nom de la revue, le volume/tome, pages et année. – Dans le texte lui-même, le nom de l'auteur et l'année de publication sont à citer par principe (eventuellement complétez par "a" etc.). – Les illustrations (si possible prêtes à l'impression) et tables doivent être numérotées selon "fig. 1" etc. et mentionées seulement sous cette forme (et non par "fig. suivante ou ci-contre").
En cas de formules, désignez les variables et la position adéquate par des petits signes supplémentaires (p. ex. indices).
Un résumé (500–1.500 frappes y compris traduction du titre est à joindre rédigé dans au moins une des trois autres langues de la grkg/Humankybernetik.
En vue de maintenir les frais de rédaction et de production dans une limite acceptable, tout en garantissant la qualité de typographie et de style, nous vous prions de vous abstenir de bas de pages, de répétitions inutiles de symboles de variables et de tout surcroît de formules compliquées (tant qu'il ne s'agit pas de figures prêtes à l'impression) et pour les ouvrages originaux en langue anglaise ou en langue française, recourir seulement au concours de natifs du pays.